

MODUL PELATIHAN PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR PEMBASAHAAN GAMBUT SEKAT KANAL BERBASIS MASYARAKAT



Badan Restorasi Gambut (BRG)
Republik Indonesia
Agustus 2017

Modul Pelatihan

Pembangunan Infrastruktur Pembasahan Gambut Sekat Kanal Berbasis Masyarakat

Penulis : Dr. Alue Dohong
Lola Cassiophea, ST., M.Eng
Dr. Eng. Sigit Sutikno
Ir. Budi L. Triadi, Dpl.HE
Fenky Wirada, S.Hut, M.Sc
Putri Rengganis, S.Si, M.Env.Man
Lubendik Sigalingging, S.Sos, MIS (Adv)

Ilustrator/animotor : M. Ery Bukhorie

Penyelarasi isi dan tata letak : Dr. Alue Dohong

ISBN: 978-602-61026-3-8

Saran kutipan:

Dohong, Alue., Cassiophea, L., Sutikno, S., Triadi, BL., Wirada, F., Rengganis, P., dan Sigalingging, L. 2017. '**Modul Pelatihan: Pembangunan Infrastruktur Pembasahan Gambut Sekat Kanal Berbasis Masyarakat**', Badan Restorasi Gambut Republik Indonesia, Jakarta.



Diterbitkan oleh:

Badan Restorasi Gambut (BRG)
Republik Indonesia

Gedung Sekretariat Negara Lt.2
Jl. Teuku Umar 10, Menteng, Jakarta Pusat 10350
Tel: (021) 319 012608; www.brg.go.id; twitter: @BRG_Indonesia

Jakarta, Agustus 2017

Kata Pengantar Tim Penulis

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga Modul Pelatihan Pembangunan Infrastruktur Pembasahan Gambut Sekat Kanal Berbasis Masyarakat ini dapat diselesaikan dengan baik oleh tim penulis.

Penyusunan modul pelatihan ini bertujuan untuk menyiapkan dan membangun pengetahuan, ketrampilan dan sikap kerja tingkat dasar bagi peserta pelatihan di dalam mempersiapkan dan membangun sekat kanal sederhana sebagai salah satu teknik untuk kegiatan pembasahan gambut (*peat rewetting*). Untuk mencapai tujuan tersebut diatas maka modul pelatihan ini mencakup mata ajar pelatihan tentang regulasi dan kebijakan restorasi gambut di Indonesia, teknik-teknik pembasahan gambut, teknik pembasahan gambut dengan sekat kanal, tahapan pembuatan sekat kanal (pra-konstruksi, tahap konstruksi dan pasca-konstruksi). Modul pelatihan berisikan materi teori dan praktik yang dilaksanakan di dalam ruangan (*in class session*) maupun diluar ruangan (*out class session*).

Tim penulis menyadari bahwa modul pelatihan ini jauh dari kesempurnaan baik isi maupun penyajiannya, oleh sebab itu kritik konstruktif dari berbagai pihak sangat diperlukan guna penyempurnaan modul pelatihan ini di masa yang akan datang.

Keberhasilan penyusunan dan penyelesaian penulisan modul pelatihan ini tidak terlepas dari kontribusi dan peran berbagai pihak terutama Deputy Bidang Konstruksi, Operasi dan Pemeliharaan (KOP) beserta jajaran di lingkup Badan Restorasi Gambut RI, para nara sumber dan peserta lokakarya penyusunan kurikulum Modul Pelatihan Pembuatan Sekat Kanal yang diselenggarakan oleh Kedeputian Bidang Konstruksi, Operasi dan Pemeliharaan (KOP), Badan Restorasi Gambut RI pada tanggal 6-7 April 2017 di Jakarta, dan berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu oleh Tim Penulis. Atas kontribusi fikiran, tenaga dan moril para pihak tersebut Tim Penulis memberikan apresiasi dan ucapan terima kasih.

Akhirnya, besar harapan bahwa Modul Pelatihan dapat memberikan manfaat di dalam penyiapan dan peningkatan kapasitas masyarakat di dalam membangun sekat kanal sederhana sebagai instrumen pembasahan gambut guna mendukung pencapaian tujuan dan target restorasi gambut yang dimandatkan oleh Pemerintah Indonesia melalui Badan Restorasi Gambut Republik Indonesia.

Jakarta, Agustus 2017

Tim Penulis

Kata Pengantar Deputy Konstruksi, Operasi dan Pemeliharaan, Badan Restorasi Gambut

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas karunia dan berkahNya sehingga Tim Penulis dapat menyelesaikan penyusunan dan penulisan Modul Pelatihan Pembangunan Infrastruktur Pembasahan Gambut Sekat Kanal Berbasis Masyarakat ini.

Penyusunan modul pelatihan ini merupakan salah satu keluaran dari program penyiapan dan pengembangan kapasitas para pihak di dalam pembangunan infrastruktur pembasahan gambut (*peat rewetting*) di Kedeputan Bidang Konstruksi, Operasi dan Pemeliharaan (KOP), Badan Restorasi Gambut RI. Untuk diketahui bahwa saat ini Badan Restorasi Gambut RI menggunakan beberapa pendekatan dan teknik untuk melakukan pembasahan gambut (*peat rewetting*) antara lain dengan sekat kanal (*canal blocking*), penimbunan kanal (*canal backfilling*), dan sumur bor sederhana (*deep wells*).

Penyiapan kapasitas bagi berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung di dalam kegiatan pembangunan infrastruktur pembasahan gambut (sekat kanal, penimbunan kanal, sumur bor) menjadi penting dan strategis agar implementasi kegiatan di lapangan dapat berjalan lancar, efektif dan efisien serta sesuai dengan persyaratan teknis dan hasil yang optimal. Untuk tujuan tersebut maka penyusunan modul pembangunan sekat kanal disusun sebagai materi dasar untuk peningkatan kapasitas masyarakat di dalam pembangunan sekat kanal di lapangan.

Ucapan terima kasih atas kontribusi dan peran serta berbagai lembaga maupun individu sehingga Modul Pelatihan ini dapat berhasil diselesaikan dengan baik. Penghargaan dan apresiasi secara khusus disampaikan kepada:

1. Kepala Badan Restorasi Gambut Republik Indonesia;
2. Direktur Irigasi dan Rawa, Direktorat Jenderal Sumberdaya Air, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia;
3. Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan, Prodi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Palangka Raya (UPR);
4. Fakultas Teknik Universitas Riau (UR);
5. Kepala Bagian Program dan Umum, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumberdaya Manusia, Lingkungan Hidup dan Kehutanan
6. WWF Indonesia;
7. Hutan Kita Institute (HAKI);
8. Save Our Borneo;
9. Seluruh tim Penulis dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan dan penyelesaian modul pelatihan ini.

Akhir semoga modul pelatihan ini dapat bermanfaat dan berkontribusi signifikan di dalam penyiapan dan pengembangan kapasitas pembangunan infrastruktur pembasahan gambut guna terwujud dan tercapainya target restorasi gambut seluas 2 (dua) juta hektar di 7 (tujuh) provinsi di tahun 2020.

Salam Restorasi Gambut

Jakarta, Agustus 2017

Deputi,



Dr. Alue Dohong

Daftar Isi

Kata Pengantar Tim Penulis.....	iii
Kata Pengantar Deputi Konstruksi, Operasi dan Pemeliharaan, Badan Restorasi Gambut	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Istilah dan Singkatan	xi
Bab 1 Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Deskripsi Singkat Modul.....	1
1.3 Tujuan Pelatihan	1
1.4 Indikator Keberhasilan	2
1.5 Pengajar dan Peserta.....	2
1.6 Tempat	2
1.7 Waktu.....	3
1.8 Peralatan dan bahan.....	3
1.9 Daftar Mata Ajar Pelatihan.....	3
1.10 Silabus Pelatihan.....	1
Bab 2 Peraturan dan Kebijakan Restorasi Gambut	4
2.1 Pengantar.....	4
2.2 Indikator Keberhasilan	4
2.3 Pokok Bahasan.....	4
2.4 Metode	4
2.5 Alat Bantu Pembelajaran.....	4
2.6 Uraian Materi.....	5
2.6.1 Dasar Hukum dan Kebijakan Restorasi Gambut di Indonesia	5
2.6.2 Badan Restorasi Gambut (BRG) dan Tata Hubungan Dengan Kelembagaan Lain dalam Implementasi Restorasi Gambut di Indonesia	6
2.6.3 Proses dan Tahapan Restorasi Gambut.....	7
2.6.4 Strategi dan Pendekatan Restorasi Gambut.....	9
2.6.5 Pendanaan	10
2.6.6 Pendekatan dan Pemilihan Jenis Infrastruktur Pembasahan Gambut Berdasarkan Fungsi Kawasan	10
Bab 3 Karakteristik Lahan Gambut.....	12

3.1	Pengantar.....	12
3.2	Indikator Keberhasilan	12
3.3	Pokok Bahasan.....	12
3.4	Metode	12
3.5	Alat Bantu Pembelajaran.....	12
3.6	Uraian Materi.....	12
3.6.1	Pengertian dan Karakteristik Lahan Gambut.....	12
3.6.2	Vegetasi Lahan Gambut	15
3.6.3	Hidrologi di Lahan Gambut.....	15
Bab 4	Teknik Pembasahan Kembali Gambut	17
4.1	Pengantar.....	17
4.2	Indikator Keberhasilan	17
4.3	Pokok Bahasan.....	17
4.4	Metode	17
4.5	Alat Bantu Pembelajaran.....	17
4.6	Uraian Materi.....	17
4.6.1	Pengertian Pembasahan Kembali Gambut (<i>Peat Rewetting</i>).....	17
4.6.2	Tujuan Pembasahan Kembali Gambut	18
4.6.3	Teknik-teknik Pembasahan Kembali Gambut	18
4.6.3.1	Sekat Kanal (<i>Canal Blocking</i>)	18
4.6.3.2	Penimbunan Kanal (<i>Canal Backfilling</i>).....	20
4.6.3.3	Sumur Bor.....	21
Bab 5	Teknik Pembasahan Gambut Dengan Sekat Kanal	23
5.1	Pengantar.....	23
5.2	Indikator Keberhasilan	23
5.3	Pokok Bahasan.....	23
5.4	Metode	23
5.5	Alat Bantu Pembelajaran.....	23
5.6	Uraian Materi.....	23
5.6.1	Tipe dan Jenis Desain Sekat Kanal.....	23
5.6.1.1	Berdasarkan umur rencana konstruksi.....	24
5.6.1.2	Jenis dan Tipe sekat Berdasarkan Jenis Bahan Konstruksi	24
5.6.1.3	Teknik Pemilihan Tipe dan Desain Sekat Kanal Berdasarkan Fungsi Kawasan.....	32
5.6.2	Tahapan Pembuatan Sekat Kanal	34
5.6.2.1	Tahapan pra-konstruksi	34

5.6.2.2	Tahapan konstruksi	34
5.6.2.3	Tahapan pasca konstruksi	35
Bab 6	Kegiatan Pra-Konstruksi	36
6.1	Pengantar.....	36
6.2	Indikator Keberhasilan	36
6.3	Pokok Bahasan.....	36
6.4	Metode	36
6.5	Alat Bantu Pembelajaran.....	36
6.6	Uraian Materi.....	36
6.6.1	Jenis-jenis kegiatan pada tahapan pra-konstruksi (Persiapan).....	36
Bab 7	Konstruksi Sekat Kanal Sederhana	43
7.1	Pengantar.....	43
7.2	Indikator Keberhasilan	43
7.3	Pokok Bahasan.....	43
7.4	Metode	43
7.5	Alat Bantu Pembelajaran:	43
7.6	Uraian Materi.....	43
7.6.1	Jenis Kegiatan Konstruksi Sekat Kanal Sederhana	43
7.6.2	Tahapan dan Proses Konstruksi Sekat Kanal Sederhana.....	48
7.6.3	Praktek Penyekatan Kanal Sederhana	53
Bab 8	Kegiatan Pasca Konstruksi.....	55
8.1	Pengantar.....	55
8.2	Indikator Keberhasilan	55
8.3	Pokok Bahasan.....	55
8.4	Metode	55
8.5	Alat Bantu Pembelajaran.....	55
8.6	Uraian Materi.....	55
8.6.1	Pengecekan, pemantauan dan evaluasi sekat kanal terbangun	55
8.6.2	Demobilisasi tenaga kerja dan peralatan	56
8.6.3	Pemasangan instrumen pemantauan muka air	56
8.6.4	Pekerjaan pemeliharaan tabat/sekat.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....		58
TEST FORMATIF		60
KUNCI JAWABAN TES FORMATIF.....		70

Daftar Gambar

Gambar 1	Ilustrasi Informasi Kebijakan Restorasi Ekosistem Gambut.....	5
Gambar 2	Peta Wilayah Prioritas Restorasi Gambut di 7 (tujuh) Provinsi	6
Gambar 3	Tahapan Restorasi Ekosistem Gambut.....	8
Gambar 4	Strategi dan Pendekatan Restorasi Gambut.....	9
Gambar 5	Pendekatan dan Pemilihan Jenis Infrastruktur Pembasahan Gambut berdasarkan fungsi kawasan	10
Gambar 6	Proses pembentukan gambut di daerah cekungan lahan basah: a. Pengisian danau dangkal oleh vegetasi lahan basah, b. Pembentukan gambut topogen, dan c. Pembentukan gambut ombrogen di atas gambut topogen (diadopsi dari; Fahmuddin, A & Subiksa, 2008).....	13
Gambar 7	Drainase buatan di lahan gambut.....	16
Gambar 8	Gambar ilustrasi sekat kanal (<i>canal blocking</i>)	18
Gambar 9	Gambar salah satu sekat kanal (<i>canal blocking</i>) di lapangan.....	19
Gambar 10	Gambar ilustrasi kegiatan penimbunan kanal (<i>canal backfilling</i>).....	20
Gambar 11	Gambar ilustrasi sumur bor	21
Gambar 12	Gambar sumur bor yang sudah dibangun di lapangan	22
Gambar 13	Contoh Tipe sekat satu lapis tanpa peluap (<i>non-spillway</i>) (Foto & ilustrasi: Alue Dohong)	25
Gambar 14	Contoh tipe sekat satu lapis dengan peluap (desain: Lola C dan foto: Alue Dohong)	25
Gambar 15	Contoh desain Sekat Kayu Dua Lapis tanpa Peluap (<i>Spillway</i>)	26
Gambar 16	Contoh Gambar Desain Sekat Kayu Dua Lapis dengan Sistem Peluap (<i>spillway</i>)	26
Gambar 17	Contoh gambar Sekat Kayu Dua Lapis dengan Sistem Peluap (<i>spillway</i>)	27
Gambar 18	Contoh gambar desain Sekat Kayu Multilapis tanpa Peluap (<i>Non-spillway</i>).....	27
Gambar 19	Contoh gambar Sekat Kayu Multi-Lapis tanpa Peluap (<i>Non-spillway</i>)	28
Gambar 20	Jenis dan Tipe Sekat Kanal dengan Karung Tanah (<i>soil bags</i>)(Foto: Ng Kok Seng, 2011).....	28
Gambar 21	Tipe Sekat Batu (Desain dan foto: Ng Kok Seng, 2011).....	29
Gambar 22	Contoh sekat kanal gambut yang dipadatkan (Foto: Deltares	29
Gambar 23	Tipe Sekat Beton yang dibangun eks PLG oleh Balai Rawa PU (Triadi, 2015, 2016).....	30
Gambar 24	Gambar Sekat Bronjong (Foto: Ng Kok Seng, 2011)	31
Gambar 25	Sekat Beton Pra-cetak (pre-cast) (Ffoto: Ng Kok Seng, 2011)	31
Gambar 26	Tipe Sekat Pintu Air (Sumber: Saragih, 2013).....	32
Gambar 27	Model sekat tanpa peluap (<i>spillway</i>) di kawasan konservasi	33

Gambar 28	Ilustrasi sekat kanal dengan sistem peluap di kawasan budidaya	33
Gambar 29	Sekat kanal beton dengan sistem peluap (spillway) di kawasan budidaya.....	34
Gambar 30	Gambar ilustrasi suasana sosialisasi	37
Gambar 31	Jarak antar sekat yang terlalu jauh dan beda muka air (<i>water head difference</i>) yang tinggi antara bagian hilir dan hulu diantara sekat berpotensi terjadinya gerusan pada bagian hilir sekat (ilustrasi >40 cm)	44
Gambar 32	Jarak antar sekat optimal dengan beda muka air antara bagian hulu dan hilir antar sekat relatif tidak besar (ilustrasi <30 cm).....	44
Gambar 33	Ilustrasi kegiatan pembangunan sekat kanal kayu satu lapis.....	45
Gambar 34	Ilustrasi proses pembangunan sekat kanal kayu	46
Gambar 35	ilustrasi pemasangan kayu sekat dan penimbunan sekat	47
Gambar 36	Instrumen pemantau paras air	56
Gambar 37	Kegiatan pemeliharaan dan penanaman diatas sekat kanal	57

Daftar Tabel

Tabel 1 Rangkuman tahapan pra-konstruksi penyekatan kanal.....	42
Tabel 2 Proses dan metode pembangunan sekat kayu satu lapis tanpa peluap.....	48
Tabel 3 Proses dan metode Kerja Konstruksi Sekat Kanal Satu Lapis dengan Sistem Peluap (<i>spillway</i>)	49
Tabel 4 Proses dan metode kerja konstruksi Sekat Kanal Dua Lapis tanpa Sistem Peluap (<i>non-spillway</i>)	50
Tabel 5 Proses dan metode kerja konstruksi Sekat Kanal Dua Lapis dengan Sistem Peluap ..	51
Tabel 6 Proses dan Metode kerja Konstruksi Sekat Kanal dengan Karung Tanah	52
Tabel 7 Proses dan metode kerja konstruksi Sekat Kanal Batu.....	53
Tabel 8 Proses dan metode kerja konstruksi Sekat Kanal Satu Lapis tanpa Sistem Peluap untuk praktek	54

Daftar Istilah dan Singkatan

BRG	: Badan Restorasi Gambut
Gambut	: Material organik yang terbentuk secara alami dari sisa-sisa tumbuhan yang terdekomposisi tidak sempurna dengan ketebalan 50 (lima puluh) centimeter atau lebih dan terakumulasi pada rawa.
Ekosistem Gambut	: Adalah tatanan unsur gambut yang merupakan satu kesatuan utuh menyeluruh yang saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitasnya.
Gambut	: Material organik yang terbentuk secara alami dari sisa-sisa tumbuhan yang terdekomposisi tidak sempurna dengan ketebalan 50 (lima puluh) centimeter atau lebih dan terakumulasi pada rawa.
Gambut <i>Irreversible</i> (Kering tak berbalik)	: Gambut yang telah mengalami kerusakan, mengering dan tidak akan dapat menyerap air kembali
Gambut Terdegradasi	: Kondisi gambut yang telah mengalami kerusakan akibat pengeringan gambut berlebih sehingga terjadi kehilangan gambut dan berpotensi terbakar
Gambut Terdrainase	: Kawasan gambut yang terdapat saluran kanal yang mengeluarkan air
Kanal	: Saluran air buatan yang dibuat untuk tujuan tertentu, misal mengeluarkan material kayu, transportasi, dan irigasi
Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG)	: Ekosistem gambut yang letaknya di antara 2 (dua) sungai, di antara sungai dan laut, dan/atau pada rawa.
Kubah Gambut	: Areal Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG) yang mempunyai topografi yang lebih tinggi dari wilayah sekitarnya, sehingga secara alami mempunyai kemampuan menyerap dan menyimpan air lebih banyak, serta menyuplai air pada wilayah sekitarnya.
Fungsi Lindung Ekosistem Gambut	: Tatanan unsur gambut yang memiliki karakteristik tertentu yang mempunyai fungsi utama dalam perlindungan dan keseimbangan tata air, penyimpan cadangan karbon, dan pelestarian keanekaragaman hayati untuk dapat melestarikan fungsi ekosistem gambut.
Fungsi Budidaya Ekosistem Gambut	: Tatanan unsur gambut yang memiliki karakteristik tertentu yang mempunyai fungsi dalam menunjang produktivitas ekosistem gambut melalui kegiatan budidaya sesuai dengan daya dukungnya untuk dapat melestarikan fungsi ekosistem gambut.
Kerangka Pengaman Sosial	: Prinsip, aturan, mekanisme, dan prosedur yang khusus berfungsi untuk mencegah, atau meminimalisir dampak sosial yang merugikan masyarakat dalam pelaksanaan restorasi gambut

PADIATAPA	: Persetujuan atas dasar informasi di awal tanpa ada paksaan. Prinsip yang menegaskan bahwa masyarakat di dalam dan di sekitar lokasi restorasi gambut mempunyai hak untuk mendapatkan informasi dan secara bebas menyetujui kegiatan restorasi gambut yang akan berlangsung di dalam wilayah mereka
Penimbunan kanal (<i>canal backfilling</i>)	: Kegiatan untuk mengisi kembali kanal buatan di lahan gambut dengan bahan organik yang tersedia setempat (tanah gambut di tanggul kanal, batang, dahan, ranting kayu yang sudah melapuk dan bahan organik lainnya) untuk meningkatkan sedemintasi dan pendangkalan bana kanal dengan tujuan agar daya kuras airnya dapat dikurangi dan muka air di badan kanal dapat dipertahankan.
Restorasi atau Pemulihan Fungsi Ekosistem Gambut	: Aktivitas yang dilakukan untuk mengembalikan sifat dan fungsi ekosistem gambut sesuai atau mendekati sifat dan fungsi semula melalui suksesi alami, restorasi hidrologis, rehabilitasi vegetasi, dan/atau cara lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
Restorasi Hidrologis Gambut	: Upaya pemulihan tata air di lahan gambut untuk menjadikan ekosistem gambut atau bagian-bagiannya menjadi basah dan berfungsi kembali sebagaimana semula.
Revegetasi	: Upaya pemulihan tutupan lahan pada ekosistem gambut melalui penanaman jenis tanaman asli pada fungsi lindung atau dengan jenis tanaman lain yang adaptif terhadap lahan basah dan memiliki nilai ekonomi pada fungsi budidaya.
Sekat kanal (<i>canal blocking</i>)	: Bangunan air berupa sekat atau tabat yang dibangun di badan kanal buatan yang telah ada di lahan gambut dengan tujuan untuk menaikkan daya simpan (retensi) air pada badan kanal dan sekitarnya dan mengurangi mencegah penurunan permukaan air di lahan gambut sehingga lahan gambut di sekitarnya tetap basah dan sulit terbakar.

Bab 1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pembangunan kanal drainase secara masif pada ekosistem lahan gambut dapat berdampak pada pengeringan lahan gambut secara berlebihan (*overdrainage*), yang disebabkan oleh peningkatan laju aliran air keluar (*surface run off*) dan penurunan daya simpan air (*water retention*) pada kawasan gambut. Akibat selanjutnya adalah terjadi penurunan muka air gambut (*ground water table*) yang berimplikasi pada peningkatan oksidasi, pengamblesan dan kerentanan bahaya kebakaran. Pemulihan gambut terdegradasi dan terdrainase dapat dilakukan dengan membangun infrastruktur pembasahan gambut (*peat rewetting infrastructures*) yang bertujuan untuk mereduksi laju aliran keluar dan menaikkan simpanan air di badan kanal dan wilayah sekitarnya.

Ada beberapa jenis infrastruktur pembasahan gambut yang umum dipergunakan untuk pemulihan hidrologi gambut, diantaranya sekat kanal (*canal blocking*), penimbunan kanal (*canal backfilling*), sumbur bor (*deep well*) dan lain-lain sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sekat kanal (*canal blocking*) merupakan salah satu teknik pembasahan gambut yang akhir-akhir ini banyak dibangun berbagai pihak untuk merestorasi gambut di Indonesia. Jenis dan tipe desain sekat kanal yang dibangun sangat beragam dan variatif baik dari desain struktur, bahan dan teknik konstruksinya. Jenis dan tipe desain sekat kanal dari struktur yang sangat sederhana sampai yang sifatnya kompleks.

Pembangunan sekat kanal sederhana dapat dikerjakan oleh masyarakat secara langsung karena desain dan teknik konstruksi sederhana serta bahan konstruksinya umumnya cukup tersedia di lokasi. Kendatipun desain dan proses pengerjaan sekat kanal sederhana relatif mudah dan praktis, namun demikian tetap diperlukan penyiapan kapasitas yang baik melalui kegiatan pelatihan teknis yang cukup agar konstruksinya tepat, efektif dan efisien untuk pemulihan hidrologi gambut.

1.2 Deskripsi Singkat Modul

Modul pelatihan pembangunan infrastruktur pembasahan gambut sekat kanal berbasis masyarakat ini bertujuan untuk menyiapkan pengetahuan dan keterampilan dasar tentang kebijakan restorasi gambut, teknik pembasahan gambut dan prosedur/tata acara membangun sekat sederhana untuk kegiatan pemulihan (restorasi) gambut. Karena itu materi pokok pelatihan yang diberikan meliputi kebijakan restorasi gambut, teknik pembasahan gambut, teknik pembasahan gambut dengan sekat kanal, dan tahapan konstruksi sekat kanal (pra-konstruksi, konstruksi dan pasca-konstruksi).

Modul pelatihan ini diharapkan memberikan pengetahuan, ketrampilan dan sikap kerja yang minimal bagi masyarakat mengenai prosedur dan teknis pembuatan sekat kanal sederhana sebagai salah satu cara untuk pembasahan gambut (*peat rewetting*).

1.3 Tujuan Pelatihan

Setelah mengikuti pelatihan peserta diharapkan memiliki pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja di dalam melaksanakan pembangunan sekat kanal sederhana untuk pembasahan gambut (restorasi hidrologi gambut).

1.4 Indikator Keberhasilan

Setelah mengikuti pelatihan peserta diharapkan mampu:

1. Mengetahui regulasi dan kebijakan restorasi gambut;
2. Mengetahui teknik pembasahan kembali gambut;
3. Mengetahui teknik pembasahan kembali gambut dengan sekat kanal (*canal blocking*);
4. Menyebutkan dan menjelaskan kegiatan-kegiatan pada tahapan pra-konstruksi
5. Mengetahui dan menerapkan pembangunan (konstruksi) sekat kanal sederhana; dan
6. Mengetahui kegiatan pada pasca-konstruksi sekat kanal.

1.5 Pengajar dan Peserta

- Persyaratan pengajar : 1) Menguasai materi yang diajarkan;
2) Mampu mengajar dengan metode partisipatif;
3) Mampu mengevaluasi hasil pembelajaran.
- Asal Pengajar : Instruktur dari Kedeputan Badan Restorasi Gambut dan/atau instruktur dari Instansi/lembaga yang sudah mengikuti Training of Trainers (ToT)/Training of Facilitation (TOF) dan/atau memiliki pengalaman empiris dan praktis tentang Teknik Pembasahan Gambut dengan Penyekatan Kanal (*Canal Blocking*);
Instansi/Lembaga/unsur masyarakat lainnya yang terkait.
- Persyaratan peserta : 1) Mampu membaca dan menulis;
2) Berumur diatas 17 tahun;
3) Sehat jasmani dan rohani;
4) Memiliki motivasi dan semangat untuk terlibat dalam kegiatan pembangunan sekat kanal;
5) Terbuka untuk pria maupun wanita (tidak bias gender).
- Asal Peserta : Warga desa atau kelurahan yang direkomendasikan oleh pemerintah desa atau kelurahan, dan lain-lain sepanjang memenuhi persyaratan tersebut diatas.

1.6 Tempat

Tempat pelaksanaan pelatihan: a) Badan Restorasi Gambut; b) Pusat Pendidikan dan Pelatihan Kehutanan/Balai Pendidikan dan Latihan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, c) Aula kantor Pemerintahan Provinsi, Kabupaten/kota, kecamatan, dan desa/kelurahan; dan d) tempat lain yang representatif.

1.7 Waktu

Jumlah waktu yang dialokasikan untuk kegiatan pelatihan sebanyak 26 (*dua puluh enam*) Jam Pelajaran (JP) dengan durasi 45 (*empat puluh lima*) menit/Jam Pelajaran, terdiri dari 16 (*enam belas*) Jam Pelajaran (JP) untuk teori dan 10 (*sepuluh*) Jam Pelajaran (JP) praktek.

1.8 Peralatan dan bahan

Untuk Kebutuhan Peserta : Buku dan ATK, Modul/Bahan Ajar

Untuk di Ruang Kelas : 1) Papan tulis (white dan/atau black board), spidol, penghapus, kapur tulis, penhapus
2) Flip chart, kertas plano dan spidol besar
3) Computer laptop dan LCD proyektor dan layar;
4) Peralatan penunjang lainnya.

Untuk Praktek Lapangan : Alat kebutuhan praktek lapangan (peralatan pertukangan, kayu bulat diameter 7-10 cm, material pengisi (tanah mineral/gambut matang), kantong/sak plastik, paku/baut-mor, dan terpal plastik/geotextile

1.9 Daftar Mata Ajar Pelatihan

No	Mata Ajar Pelatihan (Modul)	Jam Pelajaran (JP)		
		Teori	Praktek	Jumlah
1.	Kebijakan Restorasi Gambut	2	-	2
2.	Karakteristik Lahan Gambut	2	-	2
3.	Teknik Pembasahan Kembali Gambut	2	-	2
4.	Teknik Pembasahan Kembali Gambut dengan Sekat Kanal	2	-	2
5.	Kegiatan pada fase Pra-konstruksi	4	-	4
6.	Kegiatan fase Konstruksi	4	8	12
7.	Kegiatan fase Pasca-Konstruksi	2	-	2
Jumlah		16	10	26

1.10 Silabus Pelatihan

No	Mata Ajar Pelatihan	Jam Pelajaran			Indikator Hasil belajar	Materi Pokok Bahasan/ Ketrampilan	Metode dan Alat Bantu Pembejalaran
		T	P	Jlh			
1.	Kebijakan Restorasi Gambut	2	-	2	Setelah mengikuti mata ajar pelatihan ini peserta mengetahui regulasi dan kebijakan restorasi gambut di Indonesia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dasar hukum dan kebijakan restorasi gambut di Indonesia; 2. Tata hubungan kelembagaan implementasi restorasi gambut di Indonesia; 3. Proses dan tahapan restorasi gambut; 4. Strategi dan pendekatan restorasi gambut; 5. Pendanaan; dan 6. Pendekatan dan pemilihan jenis infratsruktur pembasahan gambut berdasarkan fungsi kawasan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ceramah, tanya jawab, curah pendapat dan diskusi; 2. White/black board, spidol, LCD monitor, Computer laptop, flipchart, alat peraga
2.	Karakteristik lahan gambut	2	-	2	Setelah mengikuti mata diklat ini, peserta mengetahui penhgertian dan karakteristik lahan gambut, vegetasi dan hidrologilahan gambut	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian dan karateristik lahan gambut; 2. Vegetasi lahan Gambut; dan 3. Hidrologi lahan gambut 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ceramah, tanya jawab, curah pendapat, diskusi dan evaluasi (pretest & post test). 2. Papan tulis (hitam/putih), spidol, LCD, laptop, flipchart, alat peraga.

No	Mata Ajar Pelatihan	Jam Pelajaran			Indikator Hasil belajar	Materi Pokok Bahasan/ Ketrampilan	Metode dan Alat Bantu Pembejalaran
		T	P	Jlh			
3.	Teknik pembasahan kembali gambut (<i>peat rewetting</i>)	2	-	2	Setelah mengikuti mata ajar pelatihan ini, peserta mengetahui teknik pembasahan kembali gambut	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian dan tujuan pembasahan kembali gambut; 2. Teknik pembasahan kembali gambut; 3. Pendekatan dan penentuan intervensi pembasahan kembali gambut 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ceramah, tanya jawab, curah pendapat dan diskusi; 2. White/black board, spidol, LCD monitor, Computer laptop, flipchart, alat peraga
4.	Teknik pembasahan kembali gambut dengan sekat kanal (<i>canal blocking</i>)	2	-	2	Setelah mengikuti mata ajar pelatihan ini, peserta mengetahui jenis desain, teknik pemilihan, dan tahapan pembuatan sekat kanal (<i>canal blocking</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipe dan jenis desain sekat kanal 2. Teknik pemilihan tipe dan desain sekat kanal; dan 3. Tahapan pembuatan sekat kanal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ceramah, tanya jawab, curah pendapat dan diskusi; 2. White/black board, spidol, LCD monitor, Computer laptop, flipchart, alat peraga
5.	Kegiatan Pra-Konstruksi (Persiapan)	4	-	4	Setelah mengikuti mata ajar pelatihan ini, peserta mengetahui jenis-jenis kegiatan pada fase Pra-Konstruksi (Persiapan) pembangunan sekat kanal (<i>canal blocking</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis kegiatan pada tahapan pra-konstruksi (Persiapan). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ceramah, tanya jawab, curah pendapat dan diskusi; 2. White/black board, spidol, LCD monitor, Computer laptop, flipchart, alat peraga.
6.	Kegiatan Konstruksi Sekat Kanal Sederhana	4	10	14	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setelah mengikuti mata ajar pelatihan ini, peserta mengetahui kegiatan-kegiatan dan tahapan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis dan tipe desain konstruksi sekat kanal sederhana; 2. Tahapan pembangunan sekat kanal sederhana 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ceramah, tanya jawab, curah pendapat dan diskusi; 2. White/black board, spidol, LCD monitor,

No	Mata Ajar Pelatihan	Jam Pelajaran			Indikator Hasil belajar	Materi Pokok Bahasan/ Ketrampilan	Metode dan Alat Bantu Pembejalaran
		T	P	Jlh			
					<p>pada fase Konstruksi sekat kanal;</p> <p>2. Setelah mengikuti mata ajar pelatihan ini, peserta mampu membuat konstruksi sekat kanal sederhana.</p>	<p>berdasarkan jenis dan tipe desain;</p> <p>3. Praktik pembuatan sekat kanal sederhana (lebar saluran kurang dari 2 meter, bahan kayu, desain 2 (dua) lapis dengan peluap (<i>spillway</i>))</p>	<p>Computer laptop, flipchart, alat peraga;</p> <p>3. Alat kebutuhan praktik (peralatan pertukangan, kayu bulat diameter 7-10 cm, material pengisi, sak/kantong plastik, paku/baut/mor, dan terpal/geotekstil)</p>
7.	Kegiatan Pasca-Konstruksi	2	-	2	Setelah mengikuti mata ajar pelatihan ini, peserta mengetahui kegiatan–kegiatan yang dilakukan pada tahapan Pasca Konstruksi	<p>1. Jenis dan tahapan kegiatan pasca-konstruksi sekat kanal</p>	<p>1. Ceramah, tanya jawab, curah pendapat dan diskusi;</p> <p>2. White/black board, spidol, LCD monitor, Computer laptop, flipchart, alat peraga.</p>

Bab 2 Peraturan dan Kebijakan Restorasi Gambut

2.1 Pengantar

Pemerintah Indonesia telah berkomitmen untuk merestorasi kawasan ekosistem gambut yang terdegradasi berat dan bekas terbakar melalui penerbitan berbagai regulasi dan kebijakan yang mengatur tentang pemulihan atau restorasi gambut. Secara khusus Presiden Republik Indonesia menerbitkan Peraturan Presiden Nomor 1 tahun 2016 tentang Pembentukan Badan Restorasi Gambut (BRG) sebagai badan non-struktural yang memiliki tugas pokok mengkoordinasi dan memfasilitasi implementasi restorasi gambut di 7 (tujuh) provinsi yakni Sumatera Selatan, Riau, Jambi, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, dan Papua dengan target restorasi seluas 2 (dua) juta hektar dalam kurun waktu 2016-2020.

Mata ajar pelatihan ini menyajikan dan mendeskripsikan dasar hukum dan kebijakan restorasi gambut di Indonesia, tata hubungan kelembagaan, proses dan tahapan restorasi gambut, strategi dan tahapan restorasi gambut dan pendanaan restorasi gambut di Indonesia.

2.2 Indikator Keberhasilan

Setelah mengikuti mata pelatihan ini, peserta mengetahui dasar aturan dan kebijakan restorasi gambut di Indonesia.

2.3 Pokok Bahasan

1. Dasar hukum dan kebijakan restorasi gambut di Indonesia;
2. Tata hubungan kelembagaan implementasi restorasi gambut di Indonesia;
3. Proses dan tahapan restorasi gambut;
4. Strategi dan pendekatan restorasi gambut;
5. Pendanaan; dan
6. Pendekatan dan pemilihan jenis infrastuktur pembasahan gambut berdasarkan fungsi kawasan.

2.4 Metode

Ceramah, tanya jawab, curah pendapat dan diskusi.

2.5 Alat Bantu Pembelajaran

White/black board, spidol, LCD monitor, Computer laptop, flipchart, dan alat peraga.

2.6 Uraian Materi

2.6.1 Dasar Hukum dan Kebijakan Restorasi Gambut di Indonesia



Gambar 1 Ilustrasi Informasi Kebijakan Restorasi Ekosistem Gambut

Dasar pelaksanaan kegiatan restorasi atau pemulihan ekosistem gambut di Indonesia diatur melalui Peraturan Pemerintah (PP) Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2014 (yang kemudian disempurnakan dengan PP No. 57 Tahun 2016) tentang perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut. Tindakan perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut mencakup perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum, dengan tujuan untuk pelestarian dan mencegah kerusakan fungsi ekosistem gambut.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah tersebut diatas, fungsi ekosistem gambut terbagi menjadi fungsi lindung dan fungsi budidaya. Diamanatkan bahwa dalam satu luasan Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG) wajib ditetapkan paling sedikit 30% sebagai fungsi lindung, yang meliputi area di kubah gambut dan sekitarnya. Kawasan lindung gambut juga mencakup area gambut dengan ketebalan lebih dari 3 (tiga) meter, gambut yang menjadi habitat untuk spesies endemik atau dilindungi, dan gambut yang berada di kawasan lindung.

Dinyatakan bahwa salah satu cara penanggulangan kerusakan ekosistem gambut adalah melalui pembangunan sekat kanal (*canal blocking*) atau konstruksi yang mengatur air di lahan gambut serta menjaga muka air tanah berada lebih/sekurang-kurangnya 0,4 meter di bawah permukaan gambut untuk di fungsi budidaya.

Pemerintah kemudian menerbitkan Peraturan Presiden Nomor 1 Tahun 2016 tentang Badan Restorasi Gambut (BRG) sebagai badan khusus yang diberikan tugas pokok untuk mengkoordinasi dan memfasilitasi pemulihan hidrologis dan kerusakan gambut akibat terbakar tahun 2015 di 7 (tujuh) provinsi, yaitu Sumatera Selatan, Riau, Jambi, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan dan Papua secara terarah, terpadu dan menyeluruh. BRG diberikan mandat untuk merestorasi minimal 2 juta hektar gambut bekas terbakar dan terdegradasi selama periode 2016-2020 (**Gambar 2**).

Kemudian Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) Republik Indonesia telah menerbitkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang Pedoman Teknis Pemulihan Fungsi Ekosistem Gambut yang mengatur tentang pembagian kewenangan, pelaksana, tahapan, penilaian dan pembiayaan pemulihan ekosistem gambut.



Gambar 2 Peta Wilayah Prioritas Restorasi Gambut di 7 (tujuh) Provinsi

2.6.2 Badan Restorasi Gambut (BRG) dan Tata Hubungan Dengan Kelembagaan Lain dalam Implementasi Restorasi Gambut di Indonesia

Berdasarkan Perpres No. 1 Tahun 2016 bahwa BRG merupakan lembaga pemerintah non-struktural yang berada dibawah dan bertanggung jawab kepada presiden. BRG secara struktural dipimpin oleh Kepala Badan dibantu oleh oleh Sekretaris Badan dan 4 (empat) deputi yaitu Deputi Bidang Perencanaan dan Kerjasama; Deputi Bidang Konstruksi, Operasi dan Pemeliharaan; Deputi Bidang Edukasi, Sosialisasi, Partisipasi dan Kemitraan; dan Deputi Bidang Penelitian dan Pengembangan.

Tugas Pokok dan Fungsi (TUPOKSI) BRG secara rinci diatur di Peraturan Presiden Nomor 1 Tahun 2016 khususnya di pasal 2 dan pasal 3 (**Kotak 1**).

Dalam pelaksanaan tugas dan fungsinya, BRG berkoordinasi dengan Kementerian/Lembaga terkait, seperti Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Kementerian Pertanian, Kementerian Agraria dan Tata Ruang, dan BAPPENAS. Kerja BRG juga didukung oleh Tim Pengarah Teknis dan Kelompok Ahli. Tim pengarah teknis terdiri atas Gubernur Provinsi prioritas restorasi dan Pejabat Eselon I yang berasal dari Kementerian dan Lembaga yang terkait. Sedangkan, Kelompok Ahli ditunjuk dan diangkat oleh Kepala Badan dengan keanggotaan berasal dari perguruan tinggi, lembaga penelitian, profesional, dan unsur masyarakat lainnya.

**Tugas dan Fungsi Pokok Badan Restorasi Gambut (BRG) Republik Indonesia
(Peraturan Presiden No. 1 Tahun 2016).**

Tugas Pokok BRG:

Mengkoordinasi dan memfasilitasi restorasi gambut di provinsi Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan dan Papua

Fungsi BRG:

1. *pelaksanaan koordinasi dan penguatan kebijakan pelaksanaan restorasi gambut;*
2. *perencanaan, pengendalian dan kerja sama penyelenggaraan restorasi gambut;*
3. *pemetaan kesatuan hidrologis gambut;*
4. *penetapan zonasi fungsi lindung dan fungsi budidaya;*
5. *pelaksanaan konstruksi infrastruktur pembasahan (rewetting) gambut dan segala kelengkapannya;*
6. *penataan ulang pengelolaan areal gambut terbakar;*
7. *pelaksanaan sosialisasi dan edukasi restorasi gambut;*
8. *Pelaksanaan supervisi dalam konstruksi, operasi dan pemeliharaan infrastruktur di lahan konsesi; dan*
9. *pelaksanaan fungsi lain yang diberikan oleh Presiden.*

Kotak 1 Tugas Pokok dan Fungsi Badan Restorasi Gambut (BRG)

Pelaksanaan TUPOKSI BRG di daerah prioritas didukung oleh Tim Restorasi Gambut Daerah (TRGD), yang ditetapkan dan pejabatnya ditunjuk oleh Gubernur. TRGD merupakan perpanjangan tangan BRG dengan tugas pokok mengkoordinasi perencanaan program dan pengawasan restorasi gambut di daerah, termasuk mengidentifikasi aktor/pelaksana restorasi gambut di daerah, baik dari Organisasi Pemerintah Daerah (OPD), Lembaga Non-Pemerintah, dan kelompok masyarakat.

2.6.3 Proses dan Tahapan Restorasi Gambut

Kegiatan restorasi atau pemulihan eksosistem gambut merupakan suatu proses dan dilaksanakan paling tidak melalui 4 (empat) tahapan pokok, yaitu: perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan pelaporan, dan evaluasi (**Gambar 3**).



Gambar 3 Tahapan Restorasi Ekosistem Gambut

Tahap Perencanaan. Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan adalah pengumpulan dan informasi yang diperlukan dalam rangka penetapan peta prioritas lokasi dan penyusunan rencana tindak restorasi ekosistem gambut. Rencana tindak restorasi gambut mencakup rencana lokasi dan luasan, jenis intervensi restorasi, waktu, biaya dan pelaksana kegiatan restorasi gambut.

Tahap Pelaksanaan. Pada tahapan ini dilaksanakan intervensi restorasi gambut di lapangan sesuai dengan yang sudah ditetapkan di dalam dokumen rencana tindak restorasi. Saat ini BRG menggunakan 3 (tiga) pendekatan pokok intervensi restorasi gambut yang disebut dengan **3P** yaitu Pembasahan kembali gambut (*Rewetting*), Penanaman (*Revegetation*) dan Peningkatan Sumber Mata Pencaharian Masyarakat (*Revitalization of local livelihoods*). Pembasahan gambut dilaksanakan melalui kegiatan pembangunan infrastruktur pembasahan gambut seperti sekat/tabat kanal, penimbunan kanal, dan sumur bor. Sementara kegiatan revegetasi gambut diimplementasikan secara aktif dalam bentuk pembuatan persemaian, pembibitan dan penanaman, dan secara tidak aktif melalui kegiatan regenerasi alami. Sedangkan kegiatan revitalisasi sumber mata pencaharian masyarakat meliputi pengembangan kegiatan sumber mata pencaharian berkelanjutan dan ramah gambut baik yang berbasis air (*water-based livelihoods*), berbasis lahan (*land-based livelihoods*), dan berbasis jasa lingkungan (*environmental services-based livelihoods*). Contoh jenis mata pencaharian berbasis air adalah perikanan, *silvofishery* (budidaya perikanan di kawasan hutan), berbasis lahan seperti pertanian lahan tanpa bakar (PLTB), hortikultura, paludikultur, dan yang berbasis jasa lingkungan seperti ekowisata dan perdagangan karbon.

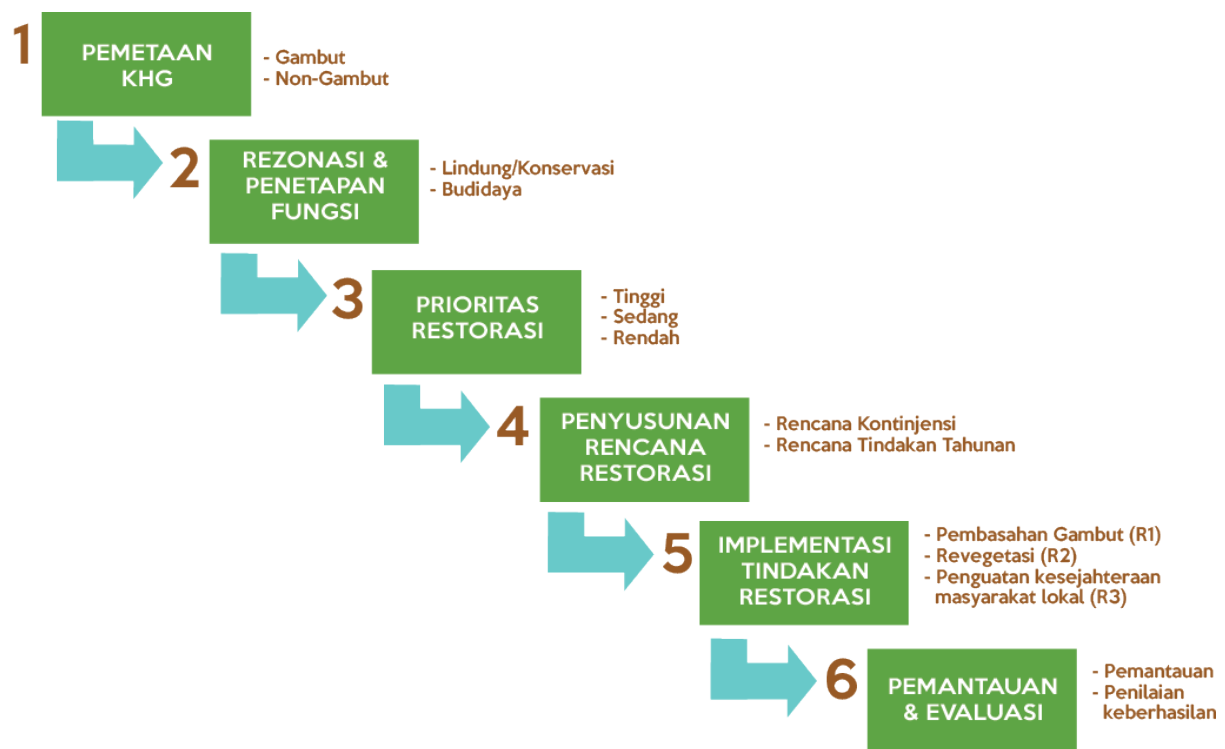
Tahap Pemantauan dan pelaporan. Kegiatan yang dilakukan adalah pemantauan terhadap tindakan restorasi seperti infrastruktur pembasahan gambut (sekat kanal, penimbunan kanal, sumur bor) dan revegetasi (persemaian, pembibitan, penanaman, regenerasi alami) yang telah terbangun/terlaksana di lapangan guna mengetahui efektivitas dan perkembangan kondisi fisiknya. Selanjutnya, dilakukan tindakan perbaikan, penyempurnaan, dan pemeliharaan apabila diperlukan. Aspek yang dipantau meliputi kondisi bangunan fisik dan fungsi, seperti infrastruktur pembasahan gambut dan persemaian. Selain itu, aspek lain yang dipantau yaitu pertumbuhan dan daya tahan hidup vegetasi dan bibit, aspek lingkungan meliputi gambut, hidrologi, satwa, dan lain-lain, dan aspek sosial-ekonomi meliputi perkembangan kegiatan ekonomi masyarakat, organisasi masyarakat, partisipasi masyarakat, dan lain-lain, serta

aspek-aspek lain yang bersesuaian. Kegiatan pemantauan menggunakan metode dan teknik yang sesuai dengan aspek yang dipantau dan keseluruhan hasil pemantauan harus dituangkan di dalam laporan hasil pemantauan.

Tahap Evaluasi. Evaluasi dimaksudkan untuk melihat apakah intervensi restorasi gambut yang dibangun berhasil atau tidak mencapai tujuan dan manfaat sebagaimana ditetapkan sebelumnya. Evaluasi menggunakan kriteria dan indikator yang mencakup aspek bio-fisik gambut, biodiversitas, hidrologi dan sosial-ekonomi guna mengukur tingkat keberhasilan tindakan restorasi di lapangan.

2.6.4 Strategi dan Pendekatan Restorasi Gambut

Strategi dan pendekatan restorasi ekosistem gambut di Indonesia dilaksanakan melalui 6 (enam) tahapan pokok yaitu pemetaan Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG); Rezonasi dan Penetapan Zona; Penetapan Prioritas Restorasi; Penyusunan Rencana Restorasi; Implementasi Tindakan Restorasi; dan Pemantauan dan Evaluasi (**Gambar 4**).



Gambar 4 Strategi dan Pendekatan Restorasi Gambut

Pemetaan KHG adalah langkah pertama untuk mengetahui jumlah luasan kesatuan hidrologis gambut yang termasuk kawasan bergambut dan non-gambut. Pemetaan KHG diperlukan agar bisa dilakukan rezonasi dan arah pemanfaatan dan peruntukan berdasarkan fungsi yaitu konservasi/lindung dan fungsi budidaya.

Rezonasi dan Penetapan Fungsi merupakan langkah berikutnya untuk penetapan areal KHG yang masuk ke dalam fungsi konservasi/lindung dan fungsi budidaya. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 57 tahun 2016, minimal 30% KHG wajib dikonservasi, termasuk juga areal gambut dengan kedalaman lebih dari 3 meter.

Untuk kawasan dengan **fungsi budidaya** maka tujuan pembangunan infrastruktur pembasahan gambutnya adalah untuk pengelolaan dan/atau pengaturan muka air (*water management*), sehingga jenis infrastrukturnya yang dibangun berupa sekat kanal (*canal blocking*) atau bangunan penahan air yang memiliki sistem pengaturan muka air (*water level control*) berupa peluap/pelimpah (*spillway*) kelebihan air. Tipe struktur sekat kanal atau bangunan penahan air tersebut dapat terbuat dari kayu yang dikombinasikan dengan bahan pengisi berupa karung tanah (*soil bag*), beton (*concrete*), pintu air (*water gate*), dan lain-lain, dengan ketentuan elevasi peluap tidak boleh lebih dalam dari 0,4 meter (>0.4 m) dari permukaan tanah gambut (sesuai ketentuan Peraturan Pemerintah No. 57 tahun 2016).

Sedangkan untuk **kawasan konservasi dan/atau lindung**, tujuan pembangunan infrastruktur pembasahan gambut adalah untuk konservasi air (*water management*) sehingga jenis infrastruktur yang dibangun dapat berupa sekat kanal (*canal blocking*) dan/atau bangunan penahan air dan penimbunan kanal (*canal backfilling*). Karena itu, sekat kanal (*canal blocking*) dan penimbunan kanal (*canal backfilling*) tidak memerlukan sistem pengatur muka air (*water level control*) berupa peluap/pelimpah air (*spill way*), namun elevasi puncak dari bangunan infrastruktur pembasahan gambut tersebut disarankan tidak boleh lebih tinggi dari permukaan gambut agar menghindari terjadinya gerusan kesamping kiri dan kanan bangunan sekat yang menimbulkan kebocoran (*seepage*). Tipe struktur bangunan sekat kanal maupun penimbunan kanal harus bersifat ramah gambut dengan demikian tidak direkomendasikan bangunan berupa beton (*concrete*) dan sejenis yang tidak dapat menyatu dengan gambut di masa yang akan datang.

Bab 3 Karakteristik Lahan Gambut

3.1 Pengantar

Modul ini menjelaskan secara singkat tentang pengertian lahan gambut, karakteristik lahan gambut, vegetasi, dan hidrologi di lahan gambut.

3.2 Indikator Keberhasilan

Setelah mengikuti mata pelatihan ini peserta mengetahui tentang pengertian lahan gambut, karakteristik, vegetasi, dan hidrologi di lahan gambut.

3.3 Pokok Bahasan

1. Pengertian dan karakteristik lahan gambut;
2. Vegetasi lahan gambut; dan
3. Hidrologi di lahan gambut

3.4 Metode

Ceramah, tanya jawab, curah pendapat dan diskusi, dan evaluasi (pre-test & post-test).

3.5 Alat Bantu Pembelajaran

Papan tulis (hitam/putih), spidol, layar LCD, Computer laptop, flipchart, dan alat peraga.

3.6 Uraian Materi

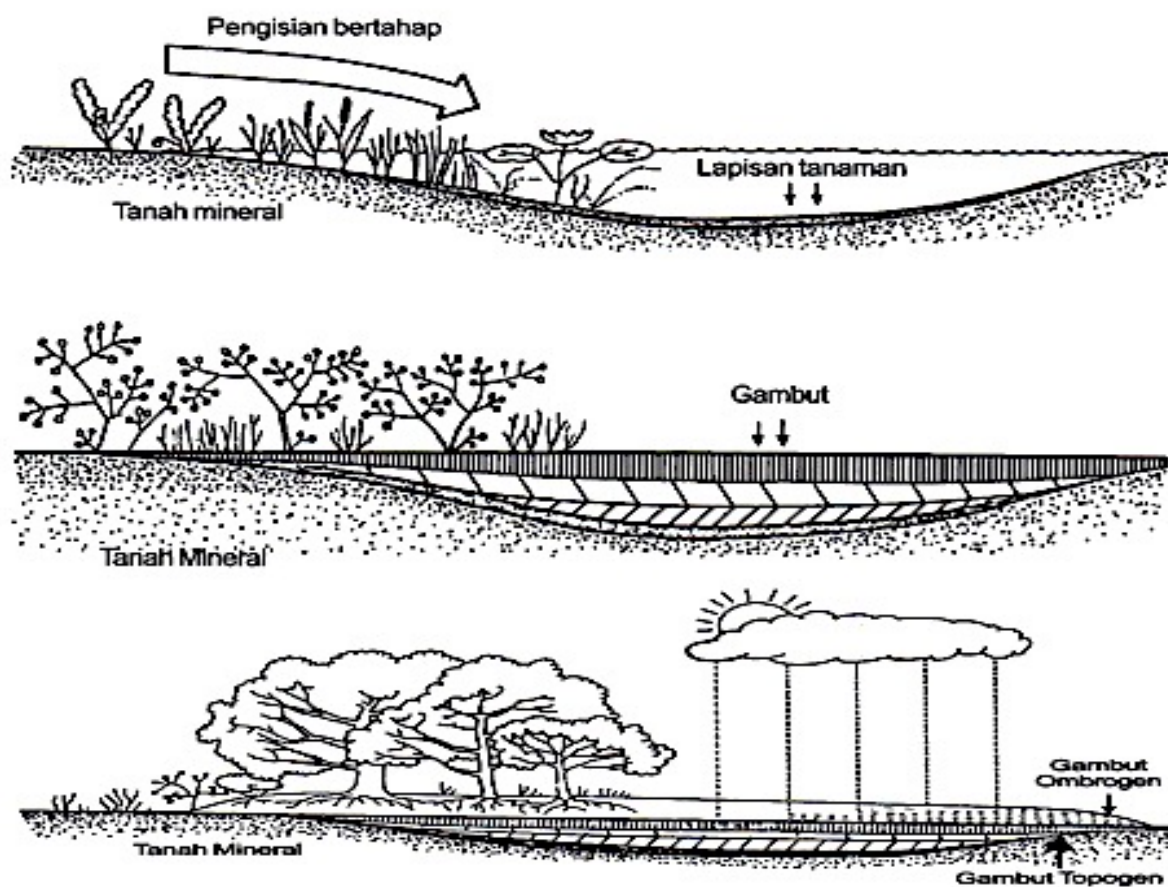
3.6.1 Pengertian dan Karakteristik Lahan Gambut

Gambut didefinisikan sebagai material atau bahan organik (umumnya tumbuhan) yang tertimbun (terakumulasi) secara alami dalam keadaan basah berlebihan (tergenang), bersifat tidak mampat dan mengalami pelambatan pelapukan (Noor, 2001).

Gambut sering dikelompokkan sebagai tanah organik, namun tidak berarti semua tanah organik adalah tanah gambut (Noor, 2001). Beberapa daerah di Indonesia memberikan penamaan khas untuk tanah gambut, misalnya tanah *hitam* (Jawa), *sepuk* (Kalimantan Barat), tanah *rawang* atau tanah *payo* (Riau dan Jambi) (Noor, 2001; CIFOR, 2017).

Berdasarkan definisi legal di Indonesia, gambut diartikan sebagai material organik yang terbentuk secara alami dari sisa-sisa tumbuhan yang terdekomposisi tidak sempurna dengan ketebalan 50 (lima puluh) centimeter atau lebih dan terakumulasi pada rawa (PP 57/2017; Permenhut No. 16/2017).

Pembentukan lapisan gambut biasanya terjadi karena laju pelapukan (dekomposisi) nya lebih lambat dibandingkan dengan penimbunannya. Proses pelambatan pelapukan ini disebabkan oleh beberapa faktor lingkungan fisik dan biologi seperti jenuh air, miskin unsur hara, kekurangan oksigen (anerobik), dan keasaman tinggi (pH rendah). Pembentukan gambut di Indonesia diperkirakan terjadi sejak masa Holosin (sekitar 5.000-10.000 tahun yang lalu) (Noor, 2001; Fahmuddin, A dan Subiksa, 2008).



Gambar 6 Proses pembentukan gambut di daerah cekungan lahan basah: a. Pengisian danau dangkal oleh vegetasi lahan basah, b. Pembentukan gambut topogen, dan c. Pembentukan gambut ombrogen di atas gambut topogen (diadopsi dari; Fahmuddin, A & Subiksa, 2008)

Ekosistem gambut umumnya terbentuk dan terletak diantara diantara 2 (dua) sungai dan/atau di antara sungai dan laut dan/atau rawa. Dalam jangka panjang proses penumpukan lapisan-lapisan gambut akan memenuhi daerah rawa atau danau, yang kemudian akan membentuk kubah-kubah gambut (*peat dome*). Ekosistem gambut sejatinya merupakan proses interaksi dan relasi utuh dan saling berkaitan antara tiga unsur pembentuk pokok yaitu tanah gambut, tumbuhan (vegetasi), dan air (hidrologi) yang terwujud dalam Kesatuan Hidrologis Gambut.

Gambut terdiri dari berbagai macam jenis jika dilihat dari berbagai sudut pandang diantaranya: tingkat kematangan, kedalaman, kesuburan dan posisi terbentuknya.

Menurut tingkat kematangannya, gambut dibagi menjadi:

- Gambut saprik (matang), yaitu gambut yang sudah melapuk dan bahan asalnya sudah tidak bisa dikenali. Berwarna coklat tua hingga hitam dan bila diremas oleh tangan kandungan seratnya < 15%.
- Gambut hemik (setengah matang), yaitu gambut setengah lapuk dan sebagian bahan induknya masih bisa dikenali. Berwarna coklat dan bila diremas bahan seratnya di kisaran 15-75%.
- Gambut fibrik (mentah), yaitu gambut yang belum melapuk dan bahan induknya bisa dikenali dengan mudah. Berwarna coklat dan bila diremas bahan seratnya > 75%.

Menurut tingkat kesuburannya, gambut dikelompokkan menjadi:

- a. Gambut eutrofik, yaitu gambut yang subur dan kaya akan bahan mineral, basa dan unsur hara lainnya. Gambut tipe ini biasanya memiliki lapisan yang tipis dan dipengaruhi oleh sedimen sungai atau laut.
- b. Gambut mesotrofik, yaitu gambut agak subur dan dicirikan dengan kandungan mineral basa yang sedang.
- c. Gambut oligotrofik, yaitu gambut yang tidak subur karena miskin mineral dan hara. Gambut jenis ini biasanya jauh dari pengaruh lumpur sungai dan laut.

Menurut lingkungan pembentukannya, gambut dibagi menjadi:

- a. Gambut ombrogen, yaitu gambut yang terbentuk pada lingkungan yang hanya dipengaruhi/bersumber dari air hujan.
- b. Gambut topogen, yaitu gambut yang terbentuk di lingkungan air pasang sungai/laut. Dengan demikian gambut topogen lebih subur dibandingkan gambut ombrogen.

Menurut lokasinya, gambut dibagi menjadi:

- a. Gambut pedalaman, yaitu gambut yang hanya dipengaruhi oleh air hujan karena jauh dari laut.
- b. Gambut transisi, yaitu gambut yang terbentuk di antara kedua wilayah tersebut.
- c. Gambut pantai, yaitu gambut yang terbentuk dekat pantai dan dipengaruhi pasang surut.

Menurut kedalamannya, gambut dibagi menjadi:

- a. Tanah bergambut (< 50 cm)
- b. Gambut dangkal (50 -100 cm)
- c. Gambut sedang (100 - 200 cm)
- d. Gambut dalam (200 - 300 cm)
- e. Gambut sangat dalam (> 300 cm)

3.6.2 Vegetasi Lahan Gambut

Jenis pohon yang tumbuh di hutan rawa gambut, umumnya adalah ramin (*Gonyoslylus bancanus*), Jelutung (*Dyera lowii*), Terentang (*Camposperm macrophylla*), Medang (*Litsea sp*), Meranti (*Shorea sp*), Geronggang (*Cratoxylon arborescens*), Punak (*Tetramerista glabra*), Pulau (*Aistonia sp*), Bintangur (*Calophyllum sp*), Tumih (*Combretocarpus rotundatus*), Rengas Manuk (*Melanorrhoea wallichii*), Perupuk (*Cococeras lorneense*), dan lain-lain. Sedangkan vegetasi untuk tumbuhan bawah umumnya didominasi oleh Pakis Udag (*Stenochlaena palutris*), Rumput Teki (*Cyperus rotundus*), Seduduk (*Melastoma malabathricum*), dan lain-lain.

Berdasarkan klasifikasi dan stratifikasi dari Susan Page (1999), terdapat 7 (tujuh) struktur hutan rawa gambut, yaitu:

1. Hutan Riparian (*Riverine Forest*) yang dicirikan dengan kedalaman gambut maksimal 1,5 meter dan jenis vegetasi dominan adalah *Shorea balangeran*.
2. Hutan Transisi (Riparian-Hutan Rawa Campuran/ *Riverine-Mixed Swamp Forest*) yang dicirikan dengan kedalaman gambut maksimal 2 meter, jarak dari pinggir sungai 1-1,5 km.
3. Hutan Rawa Campuran (*Mixed Swamp Forest*) yang dicirikan dengan jarak 4 km dari pinggir sungai. Dengan rata-rata tinggi kanopi pohon sebesar 35 meter.
4. Hutan Transisi (Rawa Campuran – hutan tajuk rendah / *Mixed Swamp Forest-Low Pole Forest*) yang dicirikan dengan jarak dari pinggir sungai 4-6 km. Dengan rata-rata tinggi kanopi pohon sebesar 25-30 meter. Jenis pohon dominan adalah Bintangur dan tanaman bawahnya adalah Pandan.
5. Hutan Tegakan Rendah (*Low Pole Forest*) yang dicirikan dengan jarak dari pinggir sungai 6-11 km, dengan kedalaman gambut 7-10 meter. Ada dua lapisan kanopi, yaitu 12-15 meter dan 20 meter. Jenis vegetasi dominan adalah Tumih dan Bintangur.
6. Hutan Tegakan Tinggi (*Tall Interior Forest*) yang dicirikan dengan jarak dari pinggir sungai antara 12 -24,5 km. Ada tiga lapisan kanopi, yaitu tertinggi (45 meter), bawah (15-25 meter) dan 8-15 meter. Jenis vegetasi dominan adalah Agatis, Bintangur.
7. Hutan Kanopi Sangat Rendah (*Very Low Canopy Forest*), ditandai dengan lokasi yang terbuka dan kondisi kanopi rendah.

3.6.3 Hidrologi di Lahan Gambut

Gambut yang masih alami terdiri dari hampir 90% air dan 10% sisanya merupakan sisa bahan tanaman yang membusuk (Jaenicke dan lain-lain, 2011), oleh karenanya gambut dalam kondisi alami (belum terganggu) akan selalu dalam kondisi basah dan lembab.

Pada musim kemarau tanah gambut berfungsi sebagai lapisan penahan air dan melepaskan air secara perlahan. Air gambut tampak berwarna hitam kecoklatan, karena akibat terendahnya bermacam-macam bahan organik yang cukup lama pada lahan gambut.

Lahan gambut mempunyai sistem hidrologi yang cukup unik, karena ada beberapa sungai pada lahan gambut yang justru berhulu pada lahan gambut itu sendiri, contohnya Sungai Sebangau di Kalimantan Tengah. Sumber air pada sungai Sebangau tidak berasal dari hulu sungainya, melainkan dari lapisan tanah gambut di sepanjang sungai tersebut, karena itu berbeda dengan sifat sungai pada lahan non-gambut.



Gambar 7 Drainase buatan di lahan gambut

Gangguan ekosistem gambut umumnya dipicu oleh kegiatan penebangan kayu (*logging*), alih guna lahan (konversi) ke peruntukan lain (pertanian, perkebunan dan transmigrasi) yang disertai dengan pembangunan jaringan kanal drainase secara berlebihan (Dohong, 2016). Akibatnya gambut mengalami kekeringan dan rentan terbakar. Penebangan hutan rawa gambut dan pembangunan drainase buatan (kanal, parit) di lahan gambut

menyebabkan air di lahan gambut terkuras secara berlebihan sehingga menyebabkan gambut sulit untuk dibudidayakan dan kering serta mudah terbakar.

Secara spesifik, pembangunan jaringan kanal drainase di ekosistem gambut akan meningkatkan laju aliran air keluar (*run off*) dan menurunkan daya simpan (retensi) air pada ekosistem gambut. Kondisi ini akan menyebabkan muka air gambut turun drastis dan gambut akan mengalami kekeringan dan rentan terbakar yang berpotensi menimbulkan bencana kabut asap dan peningkatan pelepasan gas karbon dioksida (CO_2) ke udara. Kondisi ini dapat memicu peningkatan emisi gas rumah kaca (*greenhouse gases*) yang berdampak pada perubahan iklim global. Dampak lain dari penurunan muka air gambut adalah meningkatnya laju pengamblesan (subsiden) akibat adanya oksidasi, konsolidasi dan pemadatan (kompaksi) gambut (Hooijer dkk, 2012; Rydin & Jeglum, 2013). Peningkatan laju amblesan gambut akan berpotensi meningkatkan bahaya banjir dalam jangka panjang dan menyebabkan lahan gambut tidak produktif.

Konversi, pemanfaatan dan pengelolaan lahan gambut secara ekstensif dan intensif di Indonesia pada beberapa dekade terakhir disebabkan oleh:

1. Peningkatan permintaan kebutuhan lahan untuk pengembangan industri perkebunan dan kehutanan;
2. Pertambahan jumlah penduduk yang terus meningkat;
3. Perluasan pemukiman melalui program transmigrasi dan lain-lain;
4. Persepsi sebagian orang bahwa lahan gambut itu berpotensi untuk dijadikan lahan pertanian dan perkebunan kendatipun produktivitas lahannya rendah; dan
5. Pembangunan infrastruktur dalam rangka peningkatan aksesibilitas di kawasan-kawasan gambut.

Bab 4 Teknik Pembasahan Kembali Gambut

4.1 Pengantar

Modul ini menjelaskan secara singkat tentang beberapa teknik pembasahan kembali gambut sebagai salah satu teknik restorasi hidrologi gambut.

Beberapa teknik pembasahan kembali gambut yang diuraikan disini meliputi sekat kanal, penimbunan kanal dan sumur bor.

4.2 Indikator Keberhasilan

Setelah mengikuti mata pelatihan ini peserta mengetahui teknik-teknik pembasahan kembali gambut.

4.3 Pokok Bahasan

1. Pengertian dan tujuan pembasahan kembali gambut; dan
2. Beberapa teknik pembasahan kembali gambut;

4.4 Metode

Ceramah, tanya jawab, curah pendapat dan diskusi.

4.5 Alat Bantu Pembelajaran

Papan tulis (*black/white board*), spidol, LCD monitor, Computer laptop, flipchart, dan alat peraga.

4.6 Uraian Materi

4.6.1 Pengertian Pembasahan Kembali Gambut (*Peat Rewetting*)

Sebagaimana diuraikan pada bab sebelumnya, bahwa lahan gambut harus senantiasa dijaga dalam kondisi basah. Gambut terdegradasi akibat pengatusan¹ yang berlebihan akan menyebabkan kekeringan dan berpotensi terjadinya kebakaran. Salah satu cara untuk mengatasi kekeringan gambut akibat dari pengatusan yang berlebihan karena pembangunan jaringan kanal drainase di ekosistem gambut adalah melalui kegiatan pembasahan kembali gambut. **Pembasahan gambut** dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan atau upaya secara aktif untuk melakukan pembasahan kembali gambut yang kering melalui pembangunan infrastruktur pembasahan gambut seperti sekat/tabat kanal, penimbunan kanal, sumur bor, dan teknik-teknik lain sesuai perkembangan teknologi.

Dengan adanya pembasahan kembali gambut diharapkan gambut yang terganggu hidrologinya akan mengalami pemulihan/perbaikan dan gambut akan tetap basah dan lembab sehingga laju degradasi dan potensi kebakaran gambut dapat dicegah/dikurangi.

¹ Pengatusan adalah proses berkurangnya kandungan air dari lahan gambut

4.6.2 Tujuan Pembasahan Kembali Gambut

Secara umum tujuan pembasahan kembali gambut yang mengalami degradasi dan kekeringan berlebihan akibat pembangunan jaringan kanal drainase adalah memulihkan fungsi hidrologi gambut yang tercermin dari stabilisasi muka air di lahan gambut, meningkatkan kebasahan dan kelembaban gambut.

Dengan adanya pembasahan kembali gambut diharapkan memberikan manfaat dalam jangka pendek, menengah maupun jangka panjang berupa antara lain:

1. Berkurangnya risiko kebakaran lahan dan hutan gambut;
2. Berkurangnya laju penurunan/pengamblesan tanah gambut (*land subsidence*),
3. Berkurangnya laju emisi gas rumah kaca (*greenhouse gases emissions*),
4. Terpulihnya fungsi hidrologis lahan gambut, dan
5. Percepatan proses restorasi gambut.

4.6.3 Teknik-teknik Pembasahan Kembali Gambut

Ada 3 (tiga) teknik pembasahan gambut yang sedang diterapkan oleh Badan Restorasi Gambut (BRG) saat ini yaitu sekat kanal, penimbunan kanal, dan sumur bor.

4.6.3.1 Sekat Kanal (*Canal Blocking*)



Gambar 8 Gambar ilustrasi sekat kanal (*canal blocking*)

Sekat kanal adalah bangunan penahan air yang dibangun di dalam badan kanal atau parit dengan tujuan untuk mengurangi laju aliran keluar dan mempertahankan dan/atau menaikkan simpanan air pada badan kanal dan daerah sekitarnya. Prinsip kerja sekat kanal adalah menahan dan menampung air selama mungkin di dalam wilayah Kesatuan Hidrologi Gambut (KHG).



Gambar 9 Gambar salah satu sekat kanal (*canal blocking*) di lapangan

Tipe dan jenis sekat kanal dapat dibedakan berdasarkan umur konstruksi, lokasi atau fungsi kawasan, jenis material dan struktur utama sekat. Uraian rinci tentang sekat kanal disajikan pada Bab 5.

Teknik pembasahan gambut dengan sekat kanal dapat dilaksanakan di kawasan dengan fungsi budidaya maupun kawasan konservasi/lindung, dengan perbedaannya terletak pada perangkat pengatur muka air berupa peluap atau pelimpah air (*spillway*).

Kriteria lokasi dan jenis kanal drainase yang perlu dilakukan pembuatan sekat kanal antara lain sebagai berikut:

1. Kanal yang disekat merupakan kanal drainase buatan (bukan sungai atau anak sungai alami) yang berlokasi di wilayah prioritas restorasi Badan Restorasi Gambut (BRG) baik pada kawasan dengan fungsi budidaya maupun fungsi konservasi lindung;
2. Outlet dari jejaring kanal drainase buatan tersebut terhubung/terkoneksi langsung dengan drainase alami, seperti sungai, anak sungai dan danau;
3. Untuk kanal-kanal drainase yang berlokasi pada kawasan dengan fungsi budidaya maka sekat kanal yang dibangun perlu dilengkapi dengan alat pengatur muka air berupa peluap atau pelimpah air karena tujuan pembangunan sekat kanal pada kawasan budidaya adalah

untuk pengelolaan muka air (*water management*). Catatan: bahwa elevasi peluap (*spill way*) tidak boleh lebih dari 40 cm dibawah permukaan gambut

4. Sedangkan untuk kanal-kanal drainase buatan yang berlokasi di kawasan konservasi/lindung maka sekat kanal yang dibangun tidak diperlukan alat pengatur muka air seperti peluap karena tujuan pembangunan sekat kanal adalah untuk konservasi air (*water conservation*) sehingga muka air dipertahankan setinggi mungkin mendekati muka tanah gambut. Catatan: disarankan agar elevasi puncak sekat kanal tidak lebih tinggi dari muka tanah gambut guna menghindari gerusan yang bisa menyebabkan kebocoran pada kiri-kanan sekat;
5. Prioritas kanal yang disekat adalah daerah-daerah yang rentan mengalami kekeringan (akibat adanya kanal) dan rentan terbakar; dan
6. Kanal yang disekat tidak mengganggu jalur transportasi masyarakat (apabila kanal tersebut juga merupakan jalur navigasi masyarakat). Catatan: sekat kanal dapat dimodifikasi dengan *spill way* yang bisa digunakan untuk jalur transportasi seperti perahu, tual sagu, dan lain-lain.

4.6.3.2 Penimbunan Kanal (*Canal Backfilling*)



Gambar 10 Gambar ilustrasi kegiatan penimbunan kanal (*canal backfilling*)

Penimbunan kanal merupakan salah satu teknik pembasahan gambut dimana kanal-kanal drainase terbuka di ekosistem gambut ditimbun atau diisi kembali dengan tanah (gambut) dan/atau bahan organik setempat (lapukan batang, dahan dan seresah kayu dan lain-lain) sehingga kanal mengalami pendangkalan dan sedimentasi dengan demikian daya kuras (*drainability*) air yang keluar melalui badan kanal dapat dikurangi dan simpanan air (retensi) air dapat dipertahankan di lahan gambut (Houterman & Ritzema, 2009; Applegate dkk, 2012; Dohong, 2016).

Tujuan umum dari kegiatan penimbunan kanal adalah konservasi air melalui proses peningkatan sedimentasi kanal drainase buatan dan pengurangan limpasan air keluar (*run off*) dari kawasan kubah gambut dan/atau kawasan konservasi/lindung sehingga muka air dan daya simpan air pada kawasan tersebut tetap tinggi khususnya pada musim kemarau.

Kegiatan penimbunan kanal tidak dilakukan di sepanjang kanal terbuka yang ada, melainkan hanya dilakukan di beberapa bagian/segmen kanal dengan jarak interval tertentu. Misalnya kanal terbuka ditimbun dengan panjang 100 meter, 200 meter atau 300 meter dengan interval jarak setiap 1 (satu) kilometer.

Lokasi kegiatan penimbunan kanal disarankan pada kawasan dengan fungsi konservasi/lindung dan tidak direkomendasikan untuk dilaksanakan pada kawasan budidaya.

Kriteria lokasi dan jenis kanal yang perlu dilakukan kegiatan penimbunan kanal antara lain sebagai berikut:

1. Kanal yang ditimbun merupakan kanal drainase buatan yang berlokasi di wilayah prioritas restorasi BRG khususnya pada kawasan dengan fungsi konservasi/atau lindung;
2. Outlet dari jejaring kanal drainase buatan tersebut terhubung/terkoneksi langsung dengan drainase alami, seperti sungai, anak sungai, danau dan laut.
3. Prioritas kanal yang ditimbun adalah daerah-daerah yang rentan mengalami kekeringan (akibat adanya kanal) dan rentan terbakar; dan
4. Jejaring kanal drainase buatan tersebut tidak dipakai sebagai jalur navigasi oleh masyarakat.

4.6.3.3 Sumur Bor



Gambar 11 Gambar ilustrasi sumur bor

Sumur bor adalah sarana dan alat berupa pipa atau sambungan serial pipa pvc yang dipasang/ditanam ke dalam tanah gambut guna mengalirkan/mengeluarkan sumber air yang berlokasi di lapisan bawah tanah gambut (lapisan akuifer).

Tujuan pembangunan sumur bor adalah untuk mengatasi kelangkaan sumber air permukaan yang umumnya terjadi pada musim kemarau. Pada kondisi tersebut, umumnya muka air tanah gambut turun drastis dan sumber air permukaan alami yang terdapat di kanal/parit, anak sungai, sungai dan danau mengalami kekeringan dan jangkauannya sangat jauh.

Fungsi sumur bor dalam upaya restorasi gambut di BRG adalah sumber air untuk pembasahan gambut khususnya pada musim kemarau. Namun demikian, tidak menutup kemungkinan sumur bor juga dapat digunakan sebagai sumber air untuk pemadaman awal kebakaran.

Kriteria lokasi untuk kegiatan pembangunan sumur bor antara lain sebagai berikut:

1. Lokasi rencana penempatan sumur bor adalah pada lokasi prioritas restorasi gambut BRG;
2. Wilayah dimana terdapat potensi kelangkaan sumber air permukaan alami dan jauh dari sumber air alami (anak sungai, sungai, danau, dan laut) khususnya pada musim kemarau;
3. Wilayah rawan kekeringan dan secara historis rentan terbakar serta terbakar sejak tahun 2015;
4. Wilayah yang memiliki keterbatasan akses langsung baik jalur darat (jalan, jembatan) maupun air (sungai, danau, kanal/parit); dan
5. Wilayah yang terdapat sumber air bawah tanah (lapisan akuifer).



Gambar 12 Gambar sumur bor yang sudah dibangun di lapangan

Bab 5 Teknik Pembasahan Gambut Dengan Sekat Kanal

5.1 Pengantar

Modul ini menjelaskan secara singkat tentang teknik pembasahan kembali gambut dengan sekat kanal sebagai instrumen restorasi hidrologi gambut.

Teknik pembasahan kembali gambut dengan sekat kanal secara khusus membahas tentang tipe dan jenis desain berdasarkan fungsi kawasan, jenis sekat kanal berdasarkan umur rencana konstruksi dan uraian tentang tahapan pembuatan sekat kanal.

5.2 Indikator Keberhasilan

Setelah mengikuti pelatihan ini, peserta mengetahui jenis desain, teknik pemilihan, dan pembuatan sekat kanal.

5.3 Pokok Bahasan

1. Tipe dan jenis-jenis desain sekat kanal;
2. Teknis pemilihan tipe dan desain sekat kanal berdasarkan fungsi kawasan; dan
3. Tahapan pembuatan sekat kanal.

5.4 Metode

Ceramah, tanya jawab, curah pendapat, dan diskusi.

5.5 Alat Bantu Pembelajaran

White/black board, spidol, LCD monitor, Computer laptop, flipchart, alat peraga.

5.6 Uraian Materi

5.6.1 Tipe dan Jenis Desain Sekat Kanal

Tipe dan jenis desain sekat kanal yang umumnya dipakai untuk penyekatan kanal atau parit di lahan gambut ada beberapa jenis berdasarkan umur rencana konstruksi, bahan dasar konstruksi dan lokasi dimana sekat kanal tersebut dibangun (konservasi/lindung dan budidaya).

Berdasarkan umur konstruksi, tipe sekat kanal dapat dibedakan atas sekat kanal jangka pendek (sementara), sekat kanal jangka menengah (semi-permanen) dan sekat kanal jangka panjang (permanen). Sedangkan tipe sekat kanal berdasarkan bahan utama konstruksi terdiri dari sekat kayu (*wooden dam*), sekat karung tanah (*soil bag*), sekat beton (*concrete dam*), sekat batu (*stone*), sekat bronjong (*gabion*), sekat gambut yang dipadatkan (*compacted peat*), sekat pra-cetak (*precast*) dan tipe sekat pintu air (beton, baja, kayu).

5.6.1.1 Berdasarkan umur rencana konstruksi

1) Jangka Pendek (Sementara)

Ada kala nya konstruksi sekat dibangun dengan durasi jangka pendek dan sementara dengan tujuan untuk mempertahankan dan menjaga tinggi muka air di kanal/saluran dan sekitarnya. Biasanya sekat jangka pendek ini dibangun dalam rangkaantisipasi musim kemarau panjang dan/atau dibangun pada saat terjadi kebakaran hutan dan lahan gambut yang sifatnya sangat mendadak. Pertimbangan lain untuk membangun sekat sementara adalah karena keterbatasan anggaran, kendala kepemilikan tanah, dan aksesibilitas yang sulit untuk mobilisasi bahan dan alat dalam waktu cepat (Ng Kok Seng, 2011). Contoh sekat yang dibangun dengan durasi jangka pendek adalah sekat gambut yang dipadatkan, sekat kayu satu lapis, sekat karung tanah, dan lain-lain.

2) Jangka Menengah (Semi-Permanen)

Sekat semi permanen dirancang untuk umur konstruksinya antara 2-5 tahun. Bahan konstruksi sekat untuk umur dengan durasi menengah dapat berupa kayu kelas kuat dan awet (kategori 1-2) serta tahan air dengan keasaman tinggi seperti Belangiran (*Shorea belangiran*), gelam (*Melaleuca kajuputi*), pelawan (*Tristaniopsis sp*), resak (*Vatica wallichii*), rengas (*Gluta reinghas*), bangkirai (*Shorea laevis*), dan kayu-kayu lainnya. Struktur sekat dari kayu keras (*hardwood*) dikombinasikan dengan karung tanah mineral atau gambut matang (saprik) memiliki daya tahan hingga 2-5 tahun. Sedangkan bahn konstruksi dari batu dengan disusun lepas dan ditumpuk dan diikat/dibungkus dengan bronjong/kawat (*gabions*) sesuai tinggi dan ukuran sekat yang diperlukan. Susunan batu-batu tersebut umumnya dilapisi dengan lembaran kedap air (*gotextile*) guna mengurangi rembesan melalui sekat (Ng Kok Seng, 2011). Contoh sekat semi permanen adalah sekat kayu dua lapis, sekat bronjong, dan lain-lain.

3) Jangka Panjang (Permanen)

Bahan tahan lama seperti beton bertulang, *cast-in-situ* atau *pre-cast* digunakan untuk struktur sekat permanen. Sebagai struktur, beton relatif sangat jauh lebih tahan lama dibandingkan bahan lain, dipertimbangkan bahwa struktur ini bisa dengan mudah bertahan lebih dari 5 tahun tanpa perbaikan (Ng Kok Seng, 2011). Contoh sekat yang jangka panjang adalah sekat beton, *pre-cast*, sekat kayu tiga lapis atau lebih, dan lain-lain.

5.6.1.2 Jenis dan Tipe sekat Berdasarkan Jenis Bahan Konstruksi

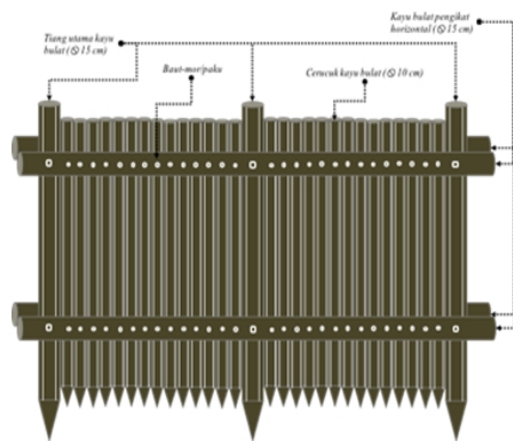
1) Jenis dan Tipe Sekat Kayu

Sekat dengan bahan konstruksi struktur/rangka utama terbuat dari kayu (umumnya kayu bulat) terdiri dari dua jenis yaitu sekat dengan rangka satu lapis (*single sheet pile*) atau juga sering disebut *plank dam* dan multi-lapis (*multi-sheet piles*) (Stoneman dan Brooks, 1997; Suryadiputra, dan lain-lain, 2005, Dohong, 2016).

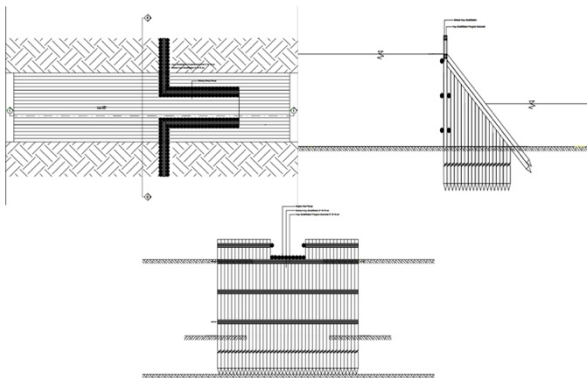
1.1 Sekat Kayu Bulat Satu Lapis (*Plank Dam*)

Tipe sekat kayu bulat satu lapis (*plank dam*) umumnya dipakai untuk kegiatan penyekatan kanal atau parit yang berdimensi kecil (lebar kanal kurang dari 2 meter), dengan debit air dan kecepatan air yang relatif sangat kecil.

Sekat satu lapis dapat dilengkapi dengan perangkat peluap/pelimpah air (*spillway*) dan/atau tanpa peluap (*non-spillway*).



Gambar 13 Contoh Tipe sekat satu lapis tanpa peluap (*non-spillway*) (Foto & ilustrasi: Alue Dohong)



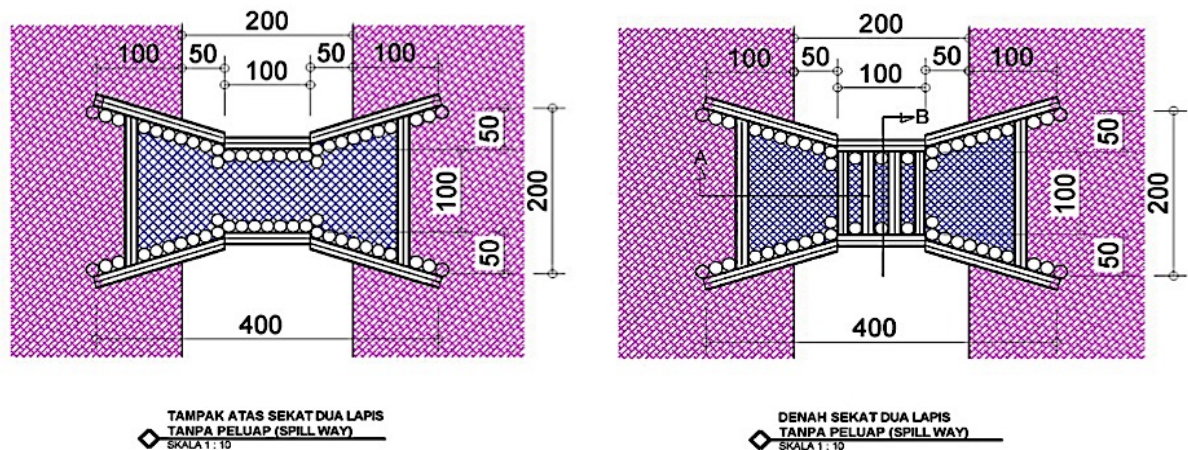
Gambar 14 Contoh tipe sekat satu lapis dengan peluap (desain: Lola C dan foto: Alue Dohong)

1.2 Sekat Kayu Multi-Lapis (*Multiple-sheet piles Dam*)

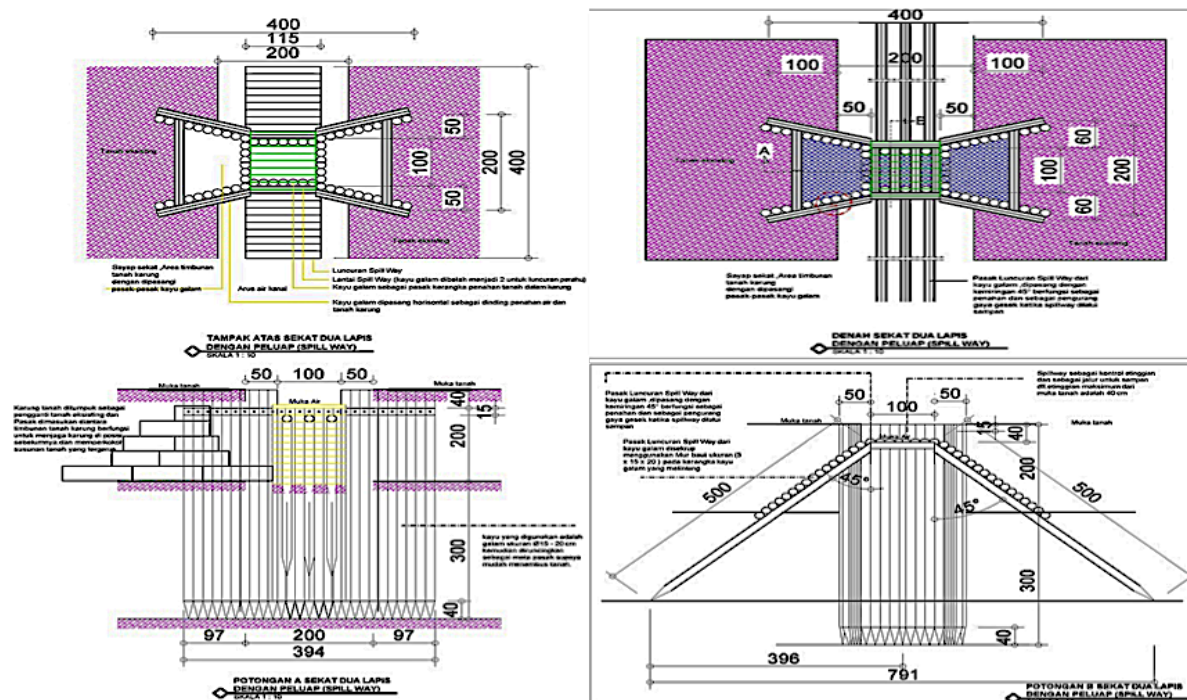
Sekat kayu dengan struktur kayu multi-lapis adalah sekat kayu (umumnya kayu bulat) yang dibangun dengan barisan/susunan vertikal kayu bulat (lebih dari satu susunan) dan diantara susunan barisan kayu bulat vertikal tersebut diisi dengan karung-karung tanah atau tanah gambut matang (hemik/saprik). Tujuan pembuatan struktur kayu multi-lapis adalah agar dapat menahan tekanan air dan debit air yang relatif lebih besar. Tipe sekat kayu multi-lapis umumnya dipakai untuk penyekatan kanal-kanal berdimensi besar (lebar kanal >5 meter).

Tipe sekat kayu bulat multi-lapis dapat dilengkapi dengan perangkat peluap/pelimpah air maupun tanpa peluap.

Pengisian rongga diantara lapisan sekat kayu direkomendasikan menggunakan tanah mineral atau tanah gambut yang sudah matang (hemik/saprik). Tidak dianjurkan untuk menggunakan pasir karena umumnya pasir akan terbawa arus air apabila karung (sak) tanah pembungkusnya terkelupas dan membusuk. Di samping itu, pasir tidak bisa dijadikan media tanam yang baik bagi tumbuhan kayu kalau di atas sekat-sekat kayu tersebut ada perencanaan untuk dilakukan penanaman kayu sebagai penguat. Dianjurkan sebelum karung-karung tanah diisi agar di sepanjang dinding bagian dalam sekat kanal dua dan multi lapis dilapisi dengan *geotextile* atau terpal guna mengatasi/mengurangi rembesan air melalui karung-karung tanah yang ada.



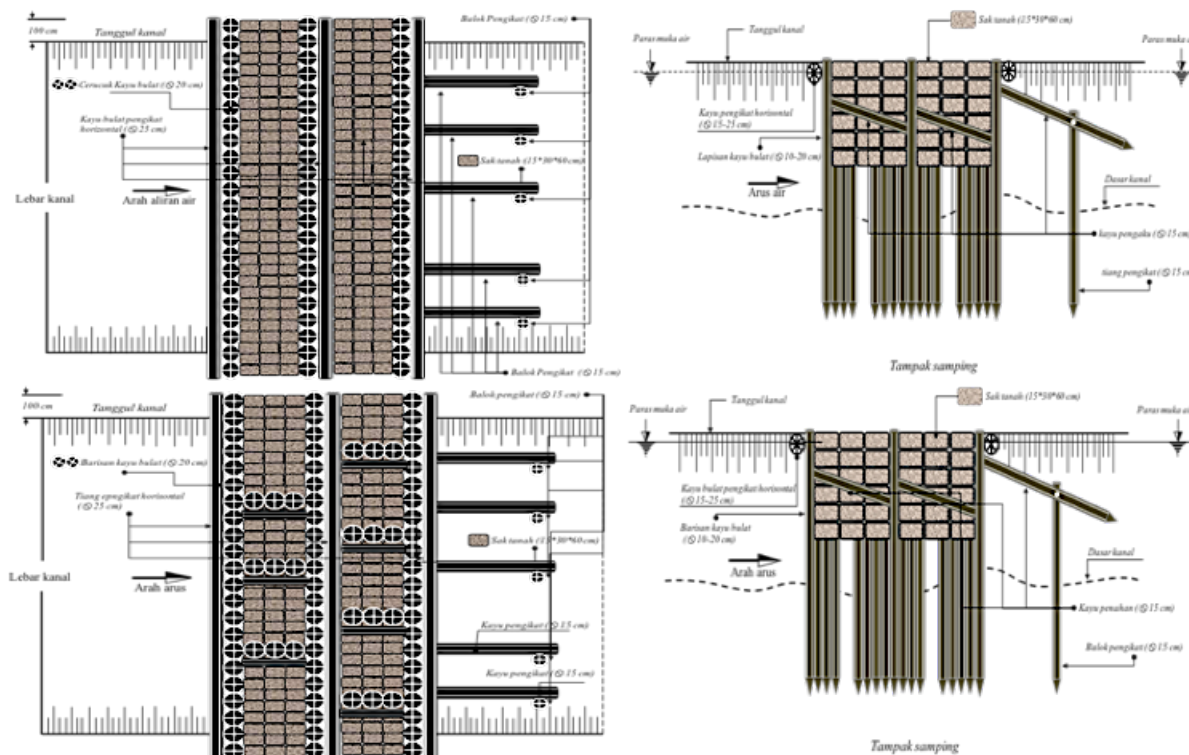
Gambar 15 Contoh desain Sekat Kayu Dua Lapis tanpa Peluap (*Spillway*)



Gambar 16 Contoh Gambar Desain Sekat Kayu Dua Lapis dengan Sistem Peluap (*spillway*)



Gambar 17 Contoh gambar Sekat Kayu Dua Lapis dengan Sistem Peluap (*spillway*)



Gambar 18 Contoh gambar desain Sekat Kayu Multilapis tanpa Peluap (*Non-spillway*)



Gambar 19 Contoh gambar Sekat Kayu Multi-Lapis tanpa Peluap (*Non-spillway*)

2) Jenis dan Tipe Sekat Sak Tanah (*Soil bags Dam*)

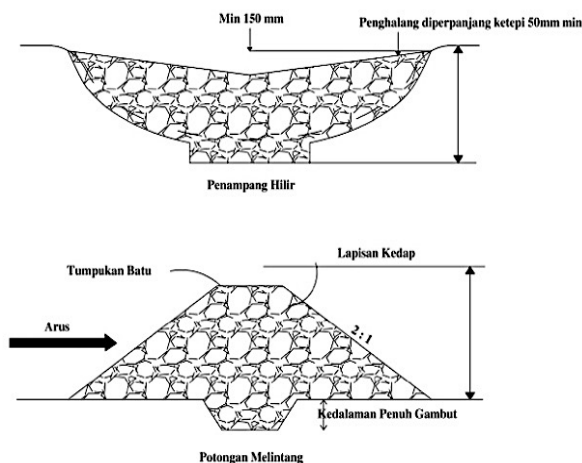
Jenis dan tipe sekat kanal dengan karung tanah adalah sejumlah tanah (mineral/gambut matang) yang diisi ke dalam karung-karung (goni atau plastik) yang kemudian di dalam badan kanal sampai ketinggian tertentu dengan tujuan untuk menghambat arus dan mempertahankan muka air. Penggunaan sekat kanal tipe karung-karung tanah ini direkomendasikan hanya pada kanal-kanal berdimensi kecil (<2 meter) dan dangkal.

Karung-karung tanah tersebut harus ditempatkan sampai masuk ke dalam tanah gambut, supaya tidak terjadi gerusan gambut pada dasar kanal maupun samping kiri dan kanan badan kanal.



Gambar 20 Jenis dan Tipe Sekat Kanal dengan Karung Tanah (*soil bags*)(Foto: Ng Kok Seng, 2011)

Sekat kanal dengan karung tanah lebih fleksibel dan murah karena bahan-bahan tanah pengisi umumnya tersedia di lokasi, namun umur konstruksi sekat jenis ini tidak relatif lama.



Gambar 21 Tipe Sekat Batu (Desain dan foto: Ng Kok Seng, 2011)

3) Jenis dan Tipe Sekat Batu (*Stone*)

Jenis dan tipe sekat batu dibangun dengan cara menempatkan batu-batu secara lepas atau ditumpuk di atas lapisan terpal atau *geotextile* pada badan kanal dengan tujuan untuk menahan aliran air keluar dan mempertahankan tinggi muka air (Ng Kok Seng, 2011).

Jenis dan spesifikasi batu yang dipergunakan untuk bahan sekat harus disesuaikan dengan ketersediaan batu setempat dan memenuhi standar yang diinginkan serta mampu untuk menahan aliran air dan debit air kecil-sedang. Aplikasi sekat batu direkomendasikan pada kanal-kanal berdimensi kecil (<2 meter) dan pada kawasan gambut dangkal.

4) Jenis dan Tipe Sekat dari Gambut yang dipadatkan (*compacted peat*)



Gambar 22 Contoh sekat kanal gambut yang dipadatkan (Foto: Deltares)

Jenis dan tipe sekat yang dibangun dari gambut yang dipadatkan dibangun dengan cara menumpukkan galian tanah gambut pada badan kanal kemudian dipadatkan dengan menggunakan *bucket excavator* atau *stamper* atau alat pemadat lainnya, sampai tingkat kepadatan dan kestabilan yang mampu untuk menahan arus dan mempertahankan muka air yang diinginkan. Dimensi *compacted peat* harus relatif cukup besar, proporsional dengan ukuran kanal

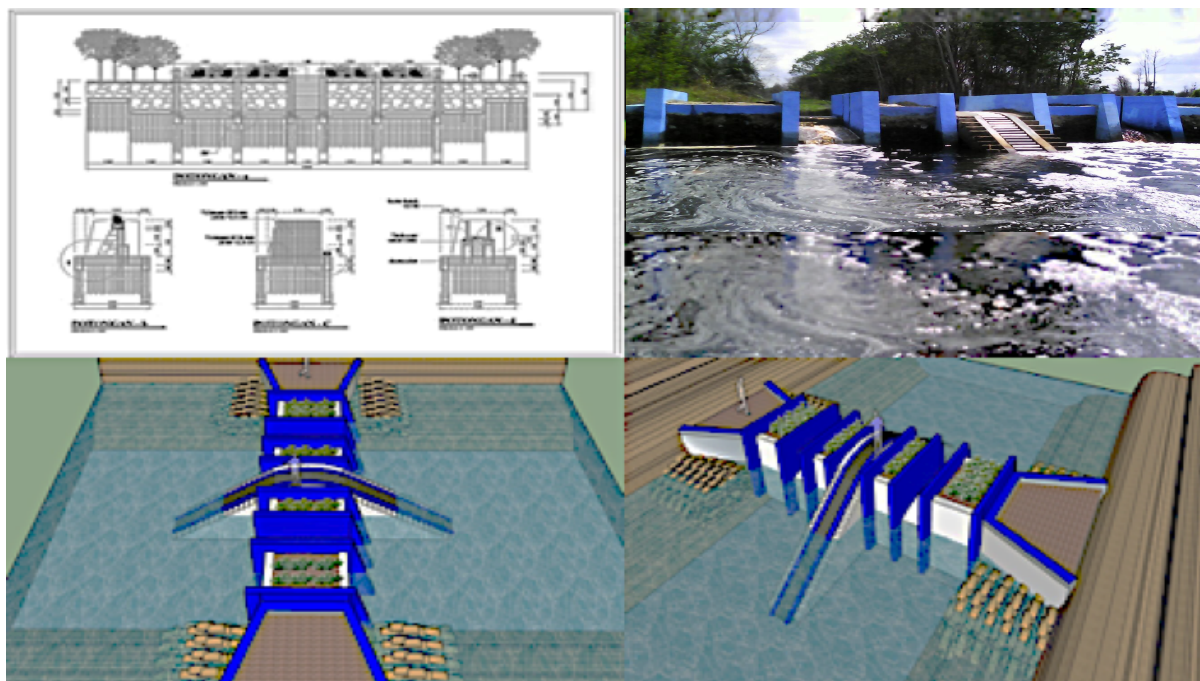
agar konstruksinya kuat dan mampu menahan air.

Bahan tanah gambut yang dipadatkan direkomendasikan menggunakan gambut matang (*hemik/saprik*) dan bukan tanah gambut yang sudah mengalami kekeringan yang berulang karena tanah gambut yang demikian akan menolak menyerap air (*hydrophobic*). Sekat dari gambut yang dipadatkan ini diprediksikan sangat murah dan efisien karena bahan untuk sekat tersedia setempat dan tahapan konstruksinya tidak terlalu rumit. Sekat jenis ini dapat dibangun pada kanal-kanal berdimensi sedang hingga besar (>5 meter).

5) Jenis dan Tipe Sekat Beton

Jenis dan tipe sekat dari beton digunakan untuk kanal yang besar/lebar (>15 meter) pada lokasi dengan kedalaman gambut tipis-sedang dan lapisan di bawah tanah gambut adalah mineral (*alluvial*), dimana daya dukung tanahnya sudah relatif kuat untuk menahan beban struktur bangunan beton tersebut. Sekat beton/bendung beton bertujuan untuk menahan aliran dan debit air yang relatif besar dan mempertahankan muka air secara maksimum.

Sekat beton dapat dilengkapi dengan perangkat pengatur muka air berupa peluap maupun tanpa peluap. Sekat beton dianjurkan dibangun pada kanal-kanal yang berdekatan dan bermuara pada sungai atau pantai. Sekat beton memiliki umur yang relatif lama dan daya tahan konstruksi yang kuat dibandingkan dengan sekat kayu atau gambut yang dipadatkan, akan tetapi biaya pembangunan sekat beton relatif mahal dan proses konstruksinya agak lebih rumit serta waktunya lebih panjang.



Gambar 23 Tipe Sekat Beton yang dibangun eks PLG oleh Balai Rawa PU (Triadi, 2015, 2016)

6) Jenis dan Tipe Sekat Bronjong



Gambar 24 Gambar Sekat Bronjong (Foto: Ng Kok Seng, 2011)

Jenis dan tipe sekat bronjong dibangun dengan menumpukkan batu-batu yang dibungkus dengan kawat bronjong (gabions atau bantalan gabion) pada badan kanal atau saluran dengan tujuan untuk menahan aliran keluar dan menaikkan muka air pada badan kanal (Ng Kok Seng, 2011). Pada dasarnya sekat bronjong sama dengan sekat batu, perbedaannya hanya pada pembungkus berupa kawat bronjong.

Sekat bronjong dapat dilengkapi dengan perangkat pengatur muka air berupa peluap maupun tanpa peluap.

Sekat bronjong disarankan dibangun pada daerah gambut dengan ketebalan tipis-sedang dengan lapisan tanah mineral (*alluvial*) dimana daya dukung lahan sudah relatif kuat dan dimensi kanal/saluran sedang-besar.

Karena sekat bronjong memiliki pori yang relatif besar (longgar) maka disarankan agar pemasangannya dilapisi dengan lapisan kedap air (*goetextile* atau *terpal*) di bagian hulu sekat sehingga rembesan air yang berlebihan melalui sekat bisa diminimalisir/dicegah. Agar sekat lebih awet, batu yang digunakan sebaiknya cenderung bulat.

7) Jenis dan Tipe Sekat Beton Pra-cetak (*Pre-cast*)

Jenis dan tipe sekat beton pra-cetak dibangun dengan beton pra-cetak yang sudah dibuat/dicetak terlebih dahulu dan dipasang pada badan kanal/saluran yang ingin disekat dengan tujuan untuk menahan aliran air keluar dan mempertahankan muka air pada badan sungai sesuai dengan yang diinginkan.

Sistem penahan beton pracetak terdiri dari rangkaian beton biasa yang terhubung dengan panel yang dibangun untuk mempertahankan dan menjaga elevasi air di hulu. Konstruksi sistem penahan beton pracetak ini lebih cepat dan lebih mudah. (Ng Kok Seng, 2011).



Gambar 25 Sekat Beton Pra-cetak (pre-cast) (Ffoto: Ng Kok Seng, 2011)

8) Jenis dan Tipe Sekat Pintu Air

Jenis dan tipe sekat pintu air konstruksinya berupa bangunan pintu air (beton, baja, kayu) yang ditempatkan pada badan kanal/saluran dengan tujuan untuk mengatur tinggi muka air pada kanal/saluran. Muka air di dalam kanal dapat diatur dengan cara menaikkan atau menurunkan pengatur (regulator) pintu air pada tingkat yang dipersyaratkan/diinginkan. Pintu air merupakan struktur dari bendung yang berfungsi untuk mengatur, membuka, dan menutup aliran air di saluran baik yang terbuka maupun tertutup. Pintu air dapat terbuat dari konstruksi beton, besi atau kayu dengan pintu melintang yang dapat diangkat dengan memutar kemudi atau sistem buka-tutup menyerupai klep. Ukuran pintu disesuaikan dengan dimensi atau besarnya kanal/saluran.

Pintu air juga memiliki papan kayu pada tiap sisi untuk menghentikan erosi tetapi bagian tersebut ditanamkan pada lapisan gambut sehingga meningkatkan nilai estetika. Pintu-pintu air harus kuat dan diikat pada dinding dan bagian bawah kanal untuk menghindari bocor/rembesan. Untuk stabilisasi, sebagian dalam pintu air dapat diisi dengan batu atau pintu air dapat dipadatkan.

Bagian-bagian dari pintu air terdiri dari: daun pintu (*gate leaf*), rangka pengatur arah gerakan (*guide frame*), angker (*anchorage*), alat penggerak daun pintu (*D.Hoist*).



Gambar 26 Tipe Sekat Pintu Air (Sumber: Saragih, 2013)

5.6.1.3 Teknik Pemilihan Tipe dan Desain Sekat Kanal Berdasarkan Fungsi Kawasan

Pemilihan jenis dan tipe sekat yang akan dibangun untuk restorasi gambut ditentukan oleh lokasi dimana sekat-sekat tersebut akan ditempatkan berdasarkan fungsi kawasannya. Lokasi restorasi gambut berdasarkan fungsi kawasan terdiri dari kawasan dengan fungsi konservasi/lindung dan fungsi budidaya. Kegiatan pembasahan gambut dengan teknik sekat kanal untuk kawasan dengan fungsi konservasi/lindung bertujuan untuk **konservasi air**, dengan demikian diharapkan tinggi muka air yang dipertahankan setinggi-tingginya mendekati muka gambut. Sementara itu, pembangunan sekat kanal pada kawasan budidaya bertujuan untuk **pengaturan muka air**, sehingga ambang batas muka air yang harus dipertahankan minimal 40 cm di bawah permukaan gambut (PP 57 tahun 2016). Berdasarkan kedua pendekatan tersebut maka pemilihan jenis dan tipe sekat kanal yang dibangun direkomendasikan mengikuti tujuan tersebut.

1) Kawasan Konservasi/Lindung



Gambar 27 Model sekat tanpa peluap (spillway) di kawasan konservasi

konservasi/lindung karena dianggap kurang ramah dan tidak dapat menyatu dengan ekosistem gambut.

Direkomendasikan juga bahwa elevasi puncak bagian konstruksi sekat yang ada di badan kanal tidak melebihi tinggi muka gambut atau tanggul kanal supaya menghindari terjadinya rembesan air di kiri-kanan kanal yang berpotensi merusak struktur sekat dimasa yang akan datang.

2) Kawasan dengan fungsi budidaya



Gambar 28 Ilustrasi sekat kanal dengan sistem peluap di kawasan budidaya

Jenis dan tipe sekat kanal yang direkomendasikan untuk kawasan dengan fungsi konservasi adalah sekat kanal tanpa pengatur muka air (peluap), khususnya sekat kayu, gambut yang dipadatkan, dan sekat karung tanah. Sekat kayu yang dibangun dapat berbentuk satu lapis dan multi-lapis tergantung dengan dimensi (lebar, dalam dan panjang) kanal dan besarnya debit air.

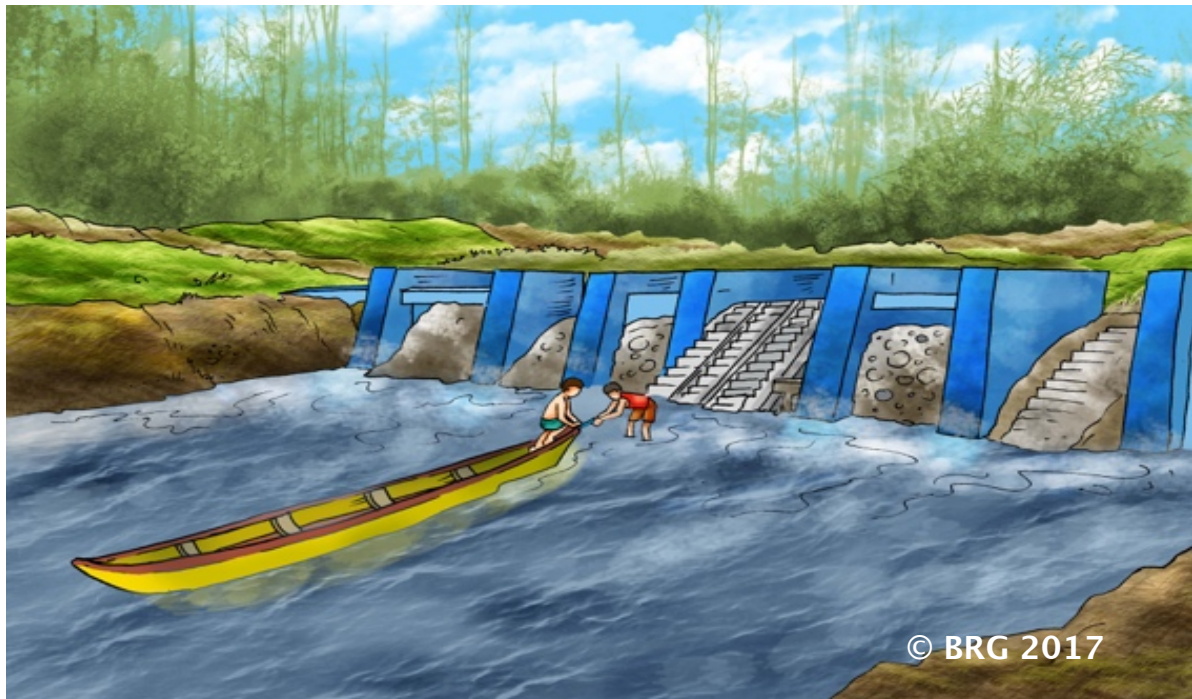
Jenis dan tipe sekat dari batu, beton, bronjong dan pra-cetak tidak direkomendasikan pada kawasan

Jenis dan tipe sekat yang direkomendasikan untuk kawasan budidaya terdiri dari sekat kayu, batu, beton, beton pra-cetak, dan pintu air. Sekat-sekat pada kawasan budidaya direkomendasikan memiliki perangkat pengatur muka air berupa peluap, namun elevasi peluap tidak boleh lebih dalam dari 40 cm sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 57 tahun 2016 tentang pengelolaan dan perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut.

Disamping untuk pengaturan tinggi muka air minimal yang harus dipertahankan, sistem peluap juga dimaksudkan untuk pengaturan jalur navigasi/transportasi di dalam kanal dan kegiatan-kegiatan penggunaan kanal lainnya.

5.6.2 Tahapan Pembuatan Sekat Kanal

Pembangunan sekat kanal umumnya terdiri dari 3 (tiga) tahapan pokok, yaitu; **pra-konstruksi**, **konstruksi** dan **pasca-konstruksi** yang masing-masing kegiatannya diuraikan sebagai berikut.



Gambar 29 Sekat kanal beton dengan sistem peluap (spillway) di kawasan budidaya

5.6.2.1 Tahapan pra-konstruksi

1. Sosialisasi awal tentang program pembasahan gambut sebagai rangkaian proses PADIATAPA;
2. Survei lapangan;
3. Penentuan jumlah sekat kanal dan pemilihan desain tabat/sekat beserta dengan spesifikasi teknisnya;
4. PADIATAPA (Persetujuan atas dasar awal tanpa ada paksaan);
5. Analisis kebutuhan tenaga kerja dan bahan material sekat kanal;
6. Penetapan waktu penyekatan kanal, dan waktu mobilisasi bahan;
7. Estimasi biaya penyekatan;
8. Proses pembentukan kelompok yang melaksanakan konstruksi;
9. Perjanjian kerjasama dengan kelompok pelaksana konstruksi;
10. Pelatihan teknis; dan
11. Pengadaan dan mobilisasi bahan, peralatan dan tenaga kerja.

5.6.2.2 Tahapan konstruksi

1. Penentuan lokasi dan jumlah tabat/sekat yang akan dibangun;
2. Pengukuran lokasi tabat/sekat;
3. Pekerjaan pembangunan struktur sekat;
4. Pemasangan pelapis kedap air (terpal, geotextile, dan lain-lain);

5. Pemasukan dan penimbunan tanah pengisi;
6. Pemasangan penutup peluap; dan
7. Pekerjaan perapihan.

5.6.2.3 Tahapan pasca konstruksi

1. Penyerahan aset kepada kelompok masyarakat atau pemerintah provinsi dan kabupaten/kota;
2. Pengecekan, monitoring dan evaluasi sekat kanal yang telah dibangun;
3. Demobilisasi tenaga kerja dan peralatan;
4. Pemasangan instrumen pemantauan muka air (bila diperlukan); dan
5. Pekerjaan pemeliharaan tabat/sekat/dam.

Bab 6 Kegiatan Pra-Konstruksi

6.1 Pengantar

Kegiatan pra-konstruksi merupakan tahapan yang harus dilakukan untuk memastikan tahapan konstruksi/pembangunan sekat kanal dapat dilaksanakan dengan baik. Tahapan konstruksi ini terdiri dari beberapa kegiatan yang mencakup: i) sosialisasi awal tentang program pembasahan gambut sebagai rangkaian proses PADIATAPA; ii) survei lapangan; iii) penentuan jumlah sekat kanal dan pemilihan desain tabat/sekat beserta dengan spesifikasi teknisnya; iv) PADIATAPA; v) analisis kebutuhan tenaga kerja dan bahan material sekat kanal; vi) penetapan waktu penyekatan kanal, dan waktu mobilisasi bahan; vii) estimasi biaya penyekatan; viii) proses pembentukan kelompok yang melaksanakan konstruksi; ix) perjanjian kerjasama dengan kelompok pelaksana konstruksi; x) pelatihan teknis; dan xi) pengadaan dan mobilisasi bahan, peralatan dan tenaga kerja.

6.2 Indikator Keberhasilan

Setelah mengikuti mata pelatihan ini, peserta mengetahui jenis-jenis kegiatan pada fase pra-konstruksi (persiapan) pembangunan sekat kanal (*canal blocking*).

6.3 Pokok Bahasan

Jenis-jenis kegiatan pada tahapan pra-konstruksi (persiapan).

6.4 Metode

Ceramah, tanya jawab, curah pendapat, dan diskusi.

6.5 Alat Bantu Pembelajaran

White/black board, spidol, LCD monitor, Computer laptop, flipchart, alat peraga

6.6 Uraian Materi

6.6.1 Jenis-jenis kegiatan pada tahapan pra-konstruksi (Persiapan)

1) ***Sosialisasi awal tentang program pembasahan gambut sebagai rangkaian proses PADIATAPA***

Sosialisasi awal dalam mekanisme musyawarah desa akan sangat bermanfaat untuk memberikan informasi awal tentang kegiatan yang akan dilakukan dari penyelenggara program kepada warga/pihak sekitar sebelum melaksanakan tahapan selanjutnya seperti tahapan penilaian lapangan sampai proses PADIATAPA. Tahapan ini diawali dengan mengundang warga desa, aparat pemerintah desa, serta para pihak yang dinilai penting untuk mengetahui informasi awal mengenai program. Informasi awal ini biasanya berisi pemaparan terkait program pembasahan gambut yang dilakukan pemilik program, tahapan-tahapan pelaksanaan kegiatan dan juga dampak dari adanya program. Tahapan ini juga akan menyajikan informasi mengenai studi kasus dampak positif pembasahan gambut di lokasi yang pernah dilakukan program penyekatan kanal.



Gambar 30 Gambar ilustrasi suasana sosialisasi

Harapan dari kegiatan sosialisasi adalah tersampainya informasi awal mengenai program pembasahan gambut kepada warga desa dan para pihak, serta adanya berita acara kesepakatan untuk melakukan penilaian lapangan dengan adanya keterlibatan tim dari warga (pemanfaat kanal/nelayan). Pada program penyekatan kanal, untuk masuk ke dalam proses PADIATAPA diperlukan data lapangan sebagai dasar utama analisis apakah di lokasi tersebut diperlukan upaya restorasi dengan pembasahan gambut. Proses penyetujuan untuk dilakukan sekat kanal tidak serta merta bisa dihasilkan pada tahap ini, karena harus ada informasi/data awal sebagai bahan utama dalam proses PADIATAPA. Sosialisasi awal ini merupakan rangkaian bagian dari proses PADIATAPA.

2) *Survei lapangan*

Survei lapangan (*field survey*) sangat diperlukan untuk mengetahui kondisi awal (*baseline conditions*) hidrologi, jaringan kanal, topografi, fisik gambut, tutupan lahan, biodiversitas, sosial-ekonomi, dan lain-lain sebelum kegiatan konstruksi sekat dilaksanakan. Kegiatan survei lapangan juga diperlukan untuk mengetahui aksesibilitas dan ketersediaan bahan-bahan setempat yang diperlukan untuk kegiatan konstruksi sekat.

Informasi yang diperoleh dari hasil penilaian pendahuluan sangat bermanfaat untuk merumuskan model desain sekat dan spesifikasi teknisnya serta sangat bermanfaat untuk mengestimasi jumlah biaya yang akan diperlukan untuk membangun sekat tersebut.

Pelaksanaan kegiatan survei lapangan sedapat mungkin melibatkan partisipasi masyarakat yang tinggi guna mengetahui dan mengidentifikasi pemanfaatan kanal oleh masyarakat, sehingga informasi ini akan sangat berguna untuk menentukan tipe desain sekat, dan proses

negosiasi dengan pemanfaat kanal sehingga aspek keberlanjutan sekat kanal bisa diperhitungkan.

Adapun jenis kegiatan yang dilakukan pada tahapan survei lapangan adalah sebagai berikut ini:

a. Identifikasi akses menuju lokasi

Penilaian akses menuju lokasi kanal/parit/saluran yang akan disekat (kesediaan fasilitas transportasi yang ada, misal melalui jalan darat, air, dan sebagainya) dan waktu yang diperlukan untuk menuju lokasi.

b. Identifikasi lokasi dan pemanfaatan kanal

Sebelum kegiatan fisik penyekatan dilakukan maka lokasi kanal harus diidentifikasi dengan melakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Catat lokasi kanal yang akan disekat (gambar denah lokasi kanal, posisi kanal terhadap sungai, dan tata guna lahan di sekitarnya);
2. Identifikasi sejarah dan pemanfaatan kanal, hal ini akan menjadi dasar analisis untuk proses PADIATAPA dengan pemanfaat sungai. Apakah parit/saluran tersebut masih berfungsi (sebutkan fungsinya, misalnya apakah untuk irigasi atau drainase lahan sawah/pertanian/perkebunan, media transportasi seperti transportasi tual sagu di Riau, transportasi kayu hasil tebangan, sarana transportasi masyarakat luas, dan sebagainya);
3. Identifikasi jarak antara parit/saluran yang akan disekat dengan lokasi desa/pemukiman masyarakat (hal ini untuk mempertimbangkan keterlibatan masyarakat dalam kegiatan penyekatan);
4. Pengecekan lapangan (*ground truth*) mengenai jaringan kanal, pada kegiatan ini akan menghasilkan data lapangan seperti *track* kanal, dimensi kanal, panjang kanal, debit air di kanal, kedalaman gambut sekitar kanal, tutupan lahan, dan parameter seperti vegetasi disekitar. Dimensi ukuran fisik (meliputi: lebar dan kedalaman) parit/saluran dan elevasi/ketinggian tebing atas parit/saluran serta lahan di sekitar titik lokasi penyekatan penting diketahui untuk menetapkan jenis dan banyaknya materi/bahan penyekat yang akan digunakan. Masyarakat atau kontraktor yang akan membangun perlu dijelaskan dan dipastikan mengetahui tujuan dari pengukuran dimensi fisik dan elevasi tebing parit/saluran serta elevasi lahan sekitar lokasi;
5. Identifikasi bahan/materi untuk penyekatan kanal, hal ini berkaitan dengan pemilihan tipe/jenis dan desain beserta spesifikasi teknis tabat/sekat/dam disesuaikan dengan ketersediaan bahan.

3) Penentuan jumlah dan lokasi penempatan sekat kanal, dan pemilihan tipe desain beserta spesifikasi teknis tabat/sekat/dam

Kegiatan ini merupakan tahapan untuk menganalisis hasil penilaian lapangan untuk menentukan jumlah sekat untuk pembasahan gambut serta tipe desain sekat yang menyesuaikan karakteristik lokasi yang telah disurvei. Informasi mengenai panjang kanal, elevasi air, dan topografi (*slope*) dari kanal akan menjadi masukan data yang penting untuk menentukan lokasi titik tabat/sekat/dam karena akan menyesuaikan perencanaan beda tinggi air di tempat lokasi penempatan sekat. Untuk lebih jelasnya proses penentuan jumlah sekat akan dijelaskan pada modul konstruksi sekat kanal. Penentuan jumlah dan lokasi sekat kanal akan sangat bermanfaat sebagai bahan ketika melakukan proses PADIATAPA untuk persetujuan dan kesepakatan dilaksanakannya tahapan konstruksi sekat kanal.

Kegiatan berikutnya pada tahapan ini adalah penentuan jenis/tipe desain sekat dan spesifikasi teknisnya. Tipe desain sekat sangat tergantung dari kondisi lokasi lapangan, pengaturan muka air, daya tahan sekat, kondisi fisik dan dimensi kanal (panjang, lebar dan dalam), kondisi fisik-topografi gambut (hidrologi dan hidrolika gambut), kontrol rembesan, dan efektivitas biaya (Ng Kok Seng, 2011). Proses penentuan jenis/tipe desain sekat dan spesifikasi teknisnya dibahas pada bab teknis pembasahan gambut dengan sekat kanal.

4) PADIATAPA

PADIATAPA pada prinsipnya merupakan hak masyarakat untuk mendapat informasi sebelum sebuah program dilaksanakan dalam wilayah mereka, dan berdasarkan informasi tersebut, mereka secara bebas tanpa tekanan menyatakan setuju atau menolak dilakukannya tahapan konstruksi sekat kanal. Tahapan ini merupakan bagian penting yang akan menentukan proses konstruksi sekat kanal dapat dilanjutkan. Tahapan ini sebelumnya akan memaparkan hasil penilaian lapangan sebagai bentuk informasi kondisi lapangan kepada warga. Informasi tersebut akan bermanfaat sebagai latar belakang mengapa perlu dilakukan sekat kanal di lokasi tersebut.

Pada tahapan ini juga akan menginformasikan hasil analisis untuk melakukan pembasahan gambut di lokasi tersebut, berupa penentuan jumlah sekat/tabat serta pemilihan desain dan spesifikasi teknis sekat/tabat tersebut. Desain dan spesifikasi teknis sekat kanal yang telah dibuat diperlihatkan dan dijelaskan (bila perlu dengan contoh atau alat peraga) kepada masyarakat/kontraktor yang akan membangun sekat kanal. Pastikan bahwa mereka telah memahaminya dengan baik dan benar.

Pada proses ini harus menghadirkan warga yang melakukan pemanfaatan kanal seperti halnya nelayan dan pengumpul getah, pemburu yang menggunakan kanal sebagai akses transportasi. Proses untuk mencapai persetujuan dilakukan dengan negosiasi bentuk sekat/tabat yang memungkinkan pemanfaat kanal (nelayan, pengumpul getah, pemburu) tetap dapat beraktivitas. Hal ini akan menghindari resiko pengrusakan secara fisik terhadap sekat yang dibangun, karena sangat logis untuk beberapa kanal tetap harus menyediakan akses untuk aktifitas legal pemanfaatan sumber daya alam sekitar oleh warga. Proses ini akan sangat mengharapkan adanya persetujuan dengan warga sekitar disaksikan para pihak seperti kecamatan, kepolisian dan tentunya pemerintah desa. Persetujuan ini biasanya tertuang dalam surat persetujuan/kesepakatan yang juga akan berisikan pembagian peran dalam proses konstruksi sampai paska konstruksi penyekatan kanal.

Persetujuan masyarakat setempat terhadap rencana dan desain sekat kanal sangat penting untuk memperoleh pengakuan atau perijinan sosial (*social license*) sehingga ada rasa memiliki (*sense of belonging*) dan kepedulian masyarakat terhadap eksistensi dan pemeliharaan terhadap sekat-sekat yang dibangun.

Penyiapan materi komunikasi merupakan bagian dari proses PADIATAPA agar informasi survey lapangan dan analisis lapangan lengkap dan transparan. Materi komunikasi dapat menggunakan media audio, visual disesuaikan dengan segmentasi masyarakat sasaran. Teknik fasilitasi juga merupakan hal penting untuk dapat memfasilitasi penyampaian informasi dari dan bagi masyarakat untuk proses PADIATAPA ini.

5) Analisis kebutuhan tenaga kerja dan bahan material sekat kanal

Apabila telah didapatkan persetujuan terkait penyekatan kanal berupa jumlah, distribusi dan pemilihan tipe desain, diperlukan tahapan untuk analisis kebutuhan tenaga kerja dan bahan material sekat kanal. Kebutuhan tenaga kerja (keahlian) dan bahan-bahan, sangat bergantung pada tipe/jenis sekat kanal yang akan dibangun, dimensi fisik saluran/parit (lebar dan dalam),

ketebalan gambut, kecepatan air, lokasi dan akses menuju lokasi sekat kanal. Kebutuhan tenaga kerja ini perlu disampaikan kepada masyarakat atau kontraktor agar mereka memahami alasan diperlukan jumlah tenaga kerja yang akan dipekerjakan untuk membangun sekat kanal.

Perlu adanya penyampaian bahwa bahan/materi sekat yang akan digunakan sangat dipengaruhi oleh ukuran parit/saluran yang akan ditutup. Disamping itu, bahan-bahan sebaiknya disesuaikan dengan ketersediaan bahan yang ada di dekat lokasi saluran. Pemilihan materi/bahan pembuatan sekat hendaknya mudah didapat di sekitar lokasi penyekatan parit/saluran, murah harganya, kuat dan tahan lama (tidak mudah lapuk/busuk), tidak gampang rusak baik oleh kekuatan arus, binatang ataupun manusia.

6) Penetapan waktu penyekatan kanal dan waktu mobilisasi bahan

Kegiatan penyekatan kanal/parit/ saluran sebaiknya dilaksanakan pada musim kemarau (sekitar bulan Juli-September). Pada musim kemarau, debit air di dalam parit/saluran pada umumnya kecil, sehingga memudahkan kegiatan operasional pembangunan sekat di lapangan. Namun demikian, jika akses menuju lokasi parit/saluran hanya dapat ditempuh melalui jalur sungai, maka musim kemarau akan mempersulit transportasi para pekerja maupun bahan/materi untuk membangun sekat. Untuk mengatasi hambatan semacam ini, maka dapat diatasi dengan mengangkut bahan-bahan penyekatan pada musim hujan dan melakukan kegiatan penyekatannya pada musim kemarau. Selain hambatan alam seperti disebutkan di atas, jadwal waktu pelaksanaan penyekatan parit/kanal, jika melibatkan masyarakat setempat, juga harus diperhitungkan. Adanya kegiatan musim panen padi di ladang/sawah dan panen ikan di kolam/beje/danau/sungai serta adanya hari raya besar, akan menyebabkan ketersediaan waktu yang dimiliki masyarakat sangat terbatas. Sebaiknya penetapan waktu kegiatan penyekatan parit/kanal bersama masyarakat direncanakan jauh hari sebelumnya dan dengan melibatkan tokoh-tokoh masyarakat sebagai fasilitator kegiatan.

Pembangunan konstruksi sekat yang berlokasi di luar lahan komunitas misalnya pada kawasan hutan produksi, konservasi/lindung dan konsesi diharapkan juga melibatkan partisipasi kelompok masyarakat secara maksimal sebagai pelaksana (kontraktor).

7) Estimasi Biaya Penyekatan

Biaya aktual konstruksi struktur sekat sangat tergantung pada jenis bahan inti yang akan digunakan (yang sebenarnya terkait dengan daya tahan struktur yang diperlukan dan umur), kondisi lokasi serta kemudahan konstruksi. Perbandingan biaya digunakan sebagai panduan biaya dari berbagai jenis sekat. Biaya yang sebenarnya akan sangat tergantung pada beberapa faktor seperti ketersediaan bahan, aksesibilitas lokasi, kedalaman gambut, dan desain struktur.

Biaya-biaya meliputi biaya untuk pekerjaan persiapan seperti mobilisasi alat, pengukuran dan pembersihan lahan, biaya konstruksi, biaya perapihan dan demobilisasi serta biaya pengawasan. Biaya konstruksi meliputi biaya untuk sewa/beli alat (seperti cangkul, gergaji, parang, paku, palu dan sebagainya), upah pekerja dan biaya transportasi (kapal/perahu, rakit, mobil dan sebagainya), biaya asuransi kecelakaan pekerja, serta biaya pembelian bahan-bahan materi sekat (tiang pancang, kayu, papan, paku, plastik/terpal/geotekstil, karung goni/plastik dan sebagainya). Pada saat konstruksi diperlukan pengawasan yang didampingi oleh pengawas teknis lapangan, supaya pada saat pembangunan kanal dapat diarahkan sesuai gambar kerja. Pembuatan analisa anggaran biaya berdasarkan harga satuan daerah setempat yang sudah diperbaharui setiap enam bulan sekali. Estimasi biaya penyekatan ini yang akan

digunakan sebagai dasar untuk ditawarkan kepada kelompok yang akan membangun sekat kanal.

8) Proses pembentukan kelompok yang melaksanakan konstruksi

Kegiatan pembangunan sekat kanal yang berlokasi di lahan milik masyarakat diharapkan dilaksanakan oleh masyarakat sendiri dan sebaiknya masyarakat membentuk kelompok-kelompok yang akan ditunjuk dan bertanggung jawab untuk mengorganisasi dan mengimplementasikan kegiatan konstruksi sekat kanal maupun pada saat pemeliharaan.

Pembangunan konstruksi sekat yang berlokasi diluar lahan komunitas misalnya pada kawasan hutan produksi, konservasi/lindung dan konsesi diharapkan juga melibatkan partisipasi kelompok masyarakat secara maksimal sebagai pelaksana (kontraktor).

9) Perjanjian Kerjasama dengan kelompok pelaksana konstruksi

Setelah pembentukan kelompok masyarakat, kegiatan selanjutnya adalah mengadakan perjanjian kerjasama pembangunan konstruksi sekat dan pemeliharaannya dengan kelompok-kelompok masyarakat (kontraktor) terpilih. Di dalam perjanjian kerjasama tersebut dijelaskan secara rinci tugas dan tanggung jawab, kewajiban dan hak, ruang lingkup kegiatan, tata waktu (*time schedule*), sumber pembiayaan, langkah-langkah penyelesaian perselisihan, keadaan memaksa/kahar dan lain-lain sesuai dengan kesepakatan antara kelompok masyarakat/kontraktor dengan pemberi kegiatan. Hal-hal mengenai desain dan spesifikasi teknis, jumlah kebutuhan tenaga kerja, material, prosedur dan metode pelaksanaan pekerjaan, keselamatan dan kesehatan kerja, pemeliharaan pasca konstruksi, dan lain-lain dituangkan dalam Kerangka Acuan Kerja yang merupakan satu kesatuan dengan Perjanjian Kerjasama.

10) Pelatihan teknis

Agar sekat kanal yang akan dibangun sesuai dengan desain dan spesifikasi teknis sekat yang telah dibuat, maka sangat perlu dilakukan kegiatan pelatihan teknis konstruksi sekat untuk para kelompok masyarakat (kontraktor). Materi kegiatan pelatihan teknis meliputi antara lain proses dan tahapan konstruksi sekat, tipe dan spesifikasi sekat, kebutuhan tenaga kerja (keahlian) dan bahan-bahan, dan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja selama proses konstruksi sekat. Materi pelatihan juga perlu disisipi pengetahuan tentang tujuan, fungsi dan manfaat kegiatan pembangunan sekat kanal sebagai salah satu teknik pemulihan (restorasi) gambut.

Pemahaman dan praktik mengenai keselamatan kerja selama proses penyekatan kanal juga merupakan bagian penting yang harus disampaikan pada tahapan pelatihan teknis. Kelompok yang akan membangun sekat kanal perlu diberi pengertian akan pentingnya keselamatan kerja. Untuk itu mereka diwajibkan untuk mengenakan sepatu, sarung tangan dan topi kerja serta diminta waspada terhadap arus/aliran air yang dapat membahayakan jiwa.

11) Pengadaan dan mobilisasi bahan, tenaga kerja dan peralatan

Sebelum kegiatan konstruksi sekat kanal dilakukan, maka seluruh kebutuhan bahan, tenaga kerja dan peralatan yang diperlukan untuk konstruksi sekat tersebut harus diadakan dan dimobilisasi pada lokasi-lokasi dimana rencana penempatan titik sekat dilakukan. Pengadaan dan mobilisasi bahan, tenaga kerja dan peralatan harus dilaksanakan secara matang dengan mempertimbangkan tingkat aksesibilitas, jarak lokasi kegiatan sekat kanal dan keamanan bahan serta peralatan terhadap resiko kerusakan atau pencurian. Untuk itu dapat diminta peran serta tokoh-tokoh masyarakat untuk membantu mengamankan bahan-bahan dan peralatan.

Bahan-bahan dan alat-alat perlu dibantu dibuatkan daftar/tabel yang berisikan nama-nama bahan dan alat yang harus disiapkan untuk dibawa ke lapangan, dan ada individu yang bertanggung jawab untuk itu. Bahan-bahan ini sebaiknya telah disiapkan di sekitar parit dan kanal yang akan ditutup sebelum hari H dimana sejumlah masyarakat akan dilibatkan untuk menutup kanal/parit/saluran. Kelengkapan bahan-bahan yang akan digunakan hendaknya dicek terlebih dahulu dan alat-alat yang akan digunakan harus berada dalam kondisi baik dan siap pakai. Untuk meyakinkan bahwa seluruh peralatan tersebut tidak tertinggal, maka sebaiknya dilakukan cek ulang. Tertinggalnya/lupa terbawanya peralatan ini ke lapangan hanya akan menghambat kegiatan dan membuat para pekerja frustrasi (terutama jika parit/kanal yang akan ditutup lokasinya jauh dari pemukiman).

Tabel 1 Rangkuman tahapan pra-konstruksi penyekatan kanal

No.	Tahapan	Tujuan	Hasil yang diharapkan
1.	Sosialisasi awal tentang program pembasahan gambut sebagai rangkaian proses PADIATAPA	Menyampaikan informasi awal tentang program pembasahan gambut dan tahapannya	Warga dan para pihak sekitar mengerti akan adanya program sekat kanal di sekitar desa; Berita acara untuk proses pra-PADIATAPA
2.	Survei lapangan	Menentukan kondisi awal (<i>baseline conditions</i>) hidrologi, jaringan kanal, topografi, fisik gambut, tutupan lahan, biodiversitas, sosial ekonomi, pemanfaatan kanal	Informasi dan data kondisi awal lapangan untuk analisis jumlah, lokasi untuk kebutuhan sekat/tabat, serta tipe desain sekat/tabat
3.	Penentuan jumlah sekat kanal, lokasi, dan pemilihan tipe desain beserta spesifikasi teknis tabat/sekat	Menganalisis hasil survey lapangan untuk menentukan jumlah dan tipe sekat/tabat	Jumlah dan lokasi sekat/tabat di jaringan kanal sebagai bahan memperoleh kesepakatan; tipe desain sekat/tabat sesuai karakteristik lokasi
4.	PADIATAPA	Menyampaikan informasi awal diperlukan pembasahan gambut untuk sekitar; Proses memperoleh persetujuan penyekatan kanal dan kesepakatan	Warga mengerti hasil penilaian lapangan sebagai dasar ilmiah diperlukan penyekatan kanal; adanya persetujuan dan kesepakatan untuk penyekatan kanal
5.	Analisis kebutuhan tenaga kerja dan bahan material sekat kanal	Menganalisis kebutuhan tenaga kerja dan bahan material sekat kanal	Hasil analisis kebutuhan tenaga kerja dan bahan material sekat kanal
6.	Penetapan waktu penyekatan kanal, dan waktu mobilisasi bahan	Identifikasi waktu untuk sekat kanal dan mobilisasi bahan	Timeline untuk mobilisasi bahan dan tahapan konstruksi
7.	Estimasi biaya penyekatan	Identifikasi biaya konstruksi berdasarkan karakteristik lokasi penyekatan	Rancangan Anggaran Biaya (RAB) penyekatan kanal
8.	Proses pembentukan kelompok yang melaksanakan konstruksi	Membentuk kelompok yang terlibat dalam konstruksi	Terbentuknya kelompok konstruksi sekat kanal dan pemeliharaannya
9.	Perjanjian kerjasama dengan kelompok pelaksana konstruksi	Membuat dasar legal untuk pelaksanaan fase konstruksi tepat sasaran	Kontrak kerjasama pembangunan sekat kanal
10.	Pelatihan teknis	Melatih teknis membangun sekat kanal	Kelompok mampu membangun sekat kanal sesuai teknis desain sekat/tabat
11.	Pengadaan dan mobilisasi bahan, tenaga kerja dan peralatan	Menyediakan bahan dan peralatan, dan memobilisasi kelompok	Tersedianya bahan, peralatan dan tim pembangunan sudah di lokasi

Bab 7 Konstruksi Sekat Kanal Sederhana

7.1 Pengantar

Modul ini menguraikan tentang tahapan kegiatan konstruksi sekat kanal sederhana (sekat kayu, batu dan karung tanah). Sekat kanal sederhana yang dimaksud adalah sekat kanal yang terbuat dari kayu (1-2 lapis) /batu/karung tanah dengan dimensi lebar kanal kurang dari 2 meter dan proses konstruksinya sederhana. Kemudian juga diuraikan tentang proses pembangunan sekat kanal sederhana dan praktek pembuatan sekat kanal sederhana.

7.2 Indikator Keberhasilan

Setelah mengikuti mata ajar pelatihan ini peserta diharapkan mampu:

1. Mengetahui jenis kegiatan dan tahapan konstruksi sekat kanal sederhana; dan
2. Menerapkan kegiatan konstruksi sekat kanal sederhana

7.3 Pokok Bahasan

1. Jenis Kegiatan Konstruksi;
2. Tahapan kegiatan konstruksi sekat kanal sederhana; dan
3. Praktek pembuatan konstruksi sekat kanal sederhana (lebar saluran kurang dari 2 meter).

7.4 Metode

Ceramah, tanya jawab, curah pendapat, diskusi, kunjungan lokasi, praktek pembuatan sekat kanal.

7.5 Alat Bantu Pembelajaran:

White board, spidol, LCD, laptop, flipchart, alat peraga.

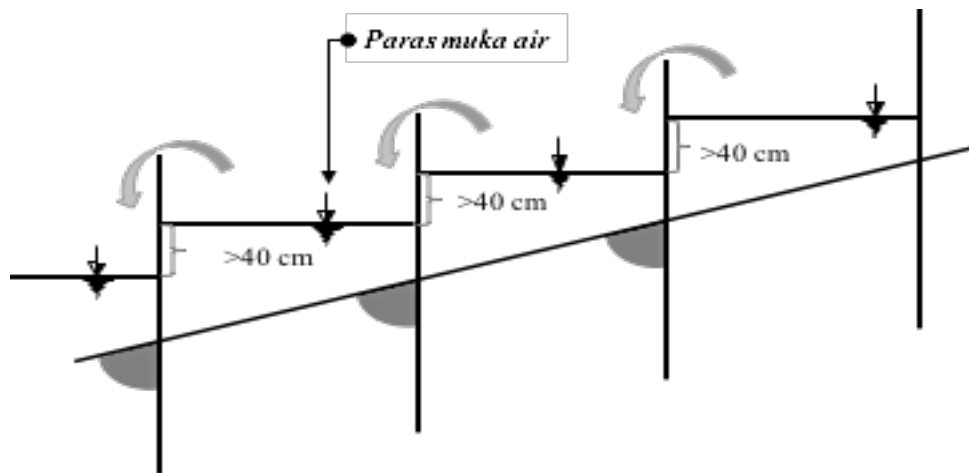
7.6 Uraian Materi

7.6.1 Jenis Kegiatan Konstruksi Sekat Kanal Sederhana

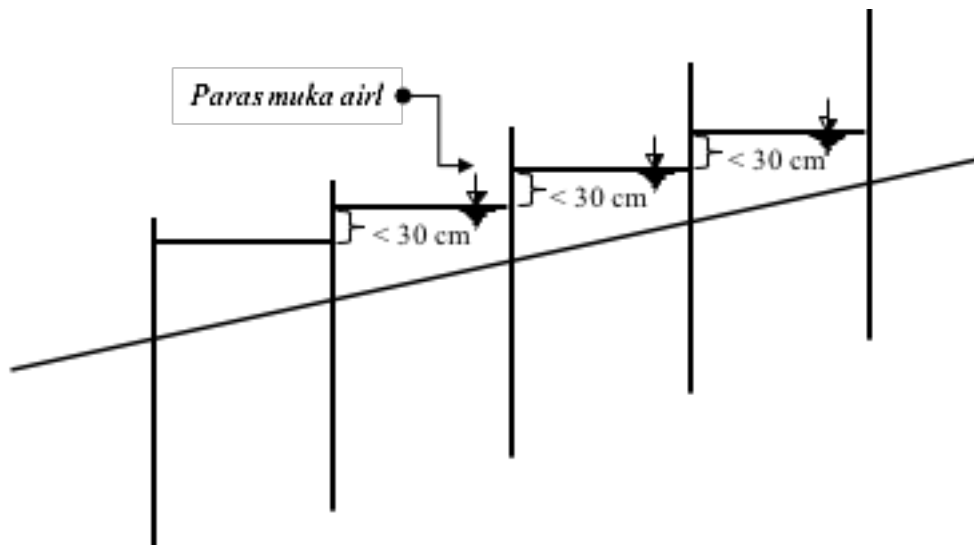
1) *Penentuan lokasi dan jumlah tabat/sekat yang akan dibangun*

Penentuan lokasi penempatan titik sekat merupakan langkah paling krusial pada tahapan konstruksi sekat. Jumlah sekat kanal yang diperlukan dan penempatan lokasi sekat sangat ditentukan oleh panjang kanal yang akan disekat dan ambang muka air maksimum yang ingin dipertahankan pada jalur kanal tersebut. Penentuan jarak antar sekat kanal sangat ditentukan oleh tingkat kemiringan (*slope*), tinggi muka air di dalam kanal dengan permukaan tanah gambut (*peat surface*), dan juga kondisi topografi/kontur lahan gambut yang akan disekat.

Jarak antar sekat yang terlalu jauh akan sangat berimplikasi pada efektivitas sekat dalam mengurangi laju aliran keluar (*surface run off*), meningkatkan kapasitas daya simpan air, dan potensi pelimpasan dan penggerusan gambut yang berlebihan dilokasi sekat dan dapat berdampak pada daya tahan konstruksi sekat.



Gambar 31 Jarak antar sekat yang terlalu jauh dan beda muka air (*water head difference*) yang tinggi antara bagian hilir dan hulu diantara sekat berpotensi terjadinya gerusan pada bagian hilir sekat (ilustrasi >40 cm)



Gambar 32 Jarak antar sekat optimal dengan beda muka air antara bagian hulu dan hilir antar sekat relatif tidak besar (ilustrasi <30 cm)

Penentuan jarak antar sekat ditentukan oleh rencana ambang batas muka air maksimal yang akan dipertahankan pada badan kanal tersebut. Secara empiris tinggi muka air minimal yang harus dipertahankan pada musim kemarau berkisar 30-40 cm dan secara legal (PP No. 57 tahun 2016) 40 cm di bawah permukaan tanah gambut. Ambang minimal tinggi muka air perlu dipertahankan agar tingkat kelembaban dan kebasahan gambut cukup sampai ke lapisan permukaan gambut paling atas sehingga tingkat kerawanan dan kerentanan kebakaran gambut dapat dicegah (Wosten dkk, 2006)

2) *Pengukuran lokasi sekat kanal*

Setelah lokasi sekat ditetapkan, langkah berikutnya adalah pengukuran lokasi dan pemasangan *bowplank* sebagai panduan untuk penetapan dimensi dan batas lokasi bangunan struktur sekat. Pengukuran lapangan dilaksanakan untuk mengetahui kondisi hidrologi, fisik topografi dan vegetasi di titik lokasi dimana sekat/tabat akan dibangun.

3) *Pekerjaan pembangunan struktur sekat*



Gambar 33 Ilustrasi kegiatan pembangunan sekat kanal kayu satu lapis

Pekerjaan pembangunan bagian struktur/kerangka sekat pada umumnya dibagi menjadi tiga segmen yaitu bagian badan utama (*main frame*), peluap (*spillway*) dan bagian sayap (*wings*). Kegiatan utama yang dilakukan pada pembangunan struktur badan utama dan peluap sekat adalah sebagai berikut:

1. Membangun bendung penghalang aliran di kanal/parit/saluran atau membangun saluran pengalih aliran air di samping parit/saluran (*side channel*) untuk menjaga agar titik lokasi pembuatan sekat kanal tetap kering;
2. Pembersihan lokasi penyekatan parit/kanal;
3. Membangun pondok untuk para pekerja (jika sekat yang dibangun besar);
4. Peruncingan tiang kayu (cerucuk) bulat (pancang, pengaku, barisan kayu bulat);

5. Pemasangan tiang pancang utama dan barisan/jajaran kayu bulat vertikal (dinding sekat) pada bagian peluap (landai dan bidang miring) dan sayap sekat. Perlu dicatat dan diingat



Gambar 34 Ilustrasi proses pembangunan sekat kanal kayu

- bahwa pemasangan tiang pancang utama maupun barisan/jajaran kayu bulat vertikal dinding sekat harus sampai ke dalam lapisan tanah di bawah lapisan tanah gambut (*mineral/alluvial subsoil*). Begitu juga struktur kayu bagian sayap harus dibangun beberapa meter (tergantung lebar kanal) menjauh dari pinggir kanal (*berm*);
6. Kemudian dilanjutkan dengan pemasangan tiang-tiang pancang kayu bulat sebagai pengikat/pengaku sekat baik pada bagian hulu (*upstream*) maupun bagian hilir (*downstream*); dan
 7. Pekerjaan terakhir adalah pemotongan dan merapikan struktur kayu sekat. Tinggi elevasi sekat (*dam crest*) tidak boleh lebih tinggi dari permukaan gambut (atau tanggul). Disarankan agar tinggi sekat sejajar dengan tinggi permukaan tanah gambut atau beberapa centimeter dibawah permukaan gambut.

4) **Pemasangan pelapis terpal dan/atau geotextile**

Setelah struktur utama kayu sekat sudah siap, kegiatan berikutnya adalah pemasangan pelapis kedap air (terpal atau geotextile) pada bagian hulu dinding struktur sekat. Maksud dan tujuan pemasangan pelapis kedap air ini adalah untuk mengurangi laju aliran air melalui celah struktur kayu sekat sehingga memudahkan pengisian tanah pada rongga-rongga sekat yang diperuntukkan untuk pengisian tanah atau karung tanah.

Tidak dianjurkan untuk memasang pelapis terpal/geotextile pada bagian dasar dan sisi sekat pada dinding kanal karena akan berpotensi untuk terjadinya rembesan dan penggerusan bagian bawah sekat (*underneath seepage*) maupun rembesan dan penggerusan pada bagian samping kiri dan kanan sekat (*berm seepage*).

5) *Pemasukan dan penimbunan tanah pengisi*



Gambar 35 ilustrasi pemasangan kayu sekat dan penimbunan sekat

Tahapan berikutnya adalah pengisian dan penimbunan bahan pengisi rongga-rongga pada struktur utama kayu sekat yang disediakan dan diperuntukan bagi pengisian bahan pemadat sekat (tanah). Disarankan agar bahan pengisi sekat adalah tanah mineral atau tanah gambut dengan tingkat dekomposisi tinggi/matang (hemik/saprik). Tidak disarankan untuk menggunakan materi gambut yang sudah mengalami kekeringan secara berulang sebagai pengisi sekat karena akan berpotensi mengambang (*hydrophobic*) dan hilang terbawa arus air dan berpotensi akan meningkatkan polusi partikel (*Particulate Organic Carbon* dan *Dissolved Organic Carbon*) pada badan perairan. Perlu dicatat juga bahwa penggunaan tanah mineral atau gambut matang sebagai bahan pengisi sekat/tabat dimaksudkan sebagai media untuk penanaman kayu-kayu dan tumbuhan di perairan guna memperkuat struktur sekat dan di kemudian hari akan menjadi sekat alami secara permanen.

6) *Pemasangan penutup peluap (spillway)*

Setelah proses pengisian tanah selesai langkah berikutnya dilakukan pemasangan bagian penutup peluap dengan papan atau bahan lain yang sesuai agar proses pengaliran kelebihan air dari bagian hulu ke bagian hilir dapat berjalan lancar dan penggerusan bahan pengisi sekat dapat diminimalisir.

7) *Pekerjaan perapihan*

Setelah semua proses pengisian tanah dan penutupan peluap selesai, maka dilanjutkan dengan kegiatan perapihan sekat termasuk pemberian penanda nama dan nomor register sekat.

Catatan:

Karena sifat lahan gambut sangat lunak, sementara tekanan air di dalam saluran yang disekat bisa akan sangat kuat (terutama pada saluran yang berukuran lebar > 3 m), maka untuk mencegah kebocoran atau rusaknya sekat disarankan sebagai berikut:

1. Balok penguat yang dipasang melintang/horisontal harus menembus lapisan gambut jauh ke samping kiri-kanan parit ke darat (disarankan sekurangnya 2 meter dari kedua tepi saluran). Sedangkan, balok/tiang papan yang dipasang tegak/vertikal harus ditancapkan ke dasar saluran hingga menembus lapisan tanah mineral/tanah keras di bawahnya. Hal ini untuk mencegah kerusakan tabat/sekat akibat tekanan air melalui pinggiran maupun bawah sekat; dan
2. Penanaman vegetasi di atas timbunan sekat sangat dianjurkan agar sekat menjadi lebih kuat. Penanaman tanaman air di perairan sekitar sekat (bagian hulu dan hilir sekat) juga dapat dilakukan untuk melindungi sekat dari lajunya aliran air.

7.6.2 Tahapan dan Proses Konstruksi Sekat Kanal Sederhana

1) *Tipe Sekat Kayu*

a) *Sekat Kayu Satu Lapis Tanpa Peluap (Non-spillway)*

Metode dan proses pelaksanaan konstruksi sekat kanal tipe sekat kayu satu lapis tanpa peluap secara singkat disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Proses dan metode pembangunan sekat kayu satu lapis tanpa peluap

Langkah	Deskripsi/Keterangan
I	<ul style="list-style-type: none">• Mulai• Meruncingkan tiang pancang utama konstruksi kayu
II	<ul style="list-style-type: none">• Penentuan titik referensi untuk struktur kayu sekat
III	<ul style="list-style-type: none">• Pemasangan tiang pancang sepanjang lebar kanal
IV	<ul style="list-style-type: none">• Pemasangan kayu pengapit melintang/horizontal pada tiang pancang tegak lurus/vertikal yang sudah dipancang sepanjang lebar kanal
VI	<ul style="list-style-type: none">• Ikatkan tiang-tiang horisontal dengan barisan tiang-tiang kayu bulat vertikal dengan dibaut dan mur;
VII	<ul style="list-style-type: none">• Pekerjaan perapihan dan pengecekan terakhir
VIII	<ul style="list-style-type: none">• Penyelesaian pekerjaan
IX	<ul style="list-style-type: none">• Selesai

b) *Sekat Kayu Satu Lapis dengan Sistem Peluap (spillway)*

Proses dan metode pembangunan sekat kayu satu lapis dengan sistem peluap (*spillway*) secara singkat diuraikan pada Table 3 dibawah ini.

Tabel 3 Proses dan metode Kerja Konstruksi Sekat Kanal Satu Lapis dengan Sistem Peluap (*spillway*)

Langkah	Deskripsi/Keterangan
I	a. Mulai b. Meruncingkan tiang pancang utama konstruksi kayu
II	a. Penentuan titik referensi untuk struktur kayu sekat (termasuk untuk titik lokasi peluap); b. Penentuan titik elevasi untuk bagian peluap sekat c. Elevasi peluap merupakan dasar untuk penentuan titik-titik elevasi untuk bagian struktur sekat d. Elevasi peluap ditetapkan antara 20-30 cm dibawah permukaan gambut (elevasi batas maksimum tinggi muka air yang akan dipertahankan di kanal)
III	Pemasangan empat tiang vertikal sebagai batas antara bagian peluap dan sayap tabat/sekat
IV	a. Pemasangan dua tiang horisontal mengikuti arah arus sebagai alat bantu untuk pemasangan barisan tiang kayu untuk peluap; b. Pemasangan dua tiang kayu horisontal yang berlawanan dengan arah arus air sebagai panduan untuk pemasangan barisan kayu bulat untuk bagian peluap.
V	Pemasangan tiang-tiang horisontal dengan tingkat elevasi antara 10-15 cm dibawah elevasi maksimum peluap;
VI	a. Ikatkan tiang-tiang horisontal dengan barisan tiang-tiang kayu bulat vertikal dengan dibaut dan mur; b. Pemasangan pelapis terpal/geotextile pada bagian dalam peluap.
VII	Pemasangan tiang vertikal untuk bagian miring peluap dan diikat dengan baut-mor.
VIII	Pemotongan barisan tiang vertikal secara merata tinggi sebatas elevasi peluap
X	Pemasangan papan penutup peluap
XI	Pemasangan papan penutup pada bidang miring peluap
XIV	Pekerjaan perapihan dan pengecekan terakhir
XV	Penyelesaian pekerjaan
XVI	Selesai

c) *Sekat Kayu Dua Lapis Tanpa Peluap (non-spillway)*

Proses dan metode pembangunan sekat kayu dua lapis tanpa peluap secara singkat disajikan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4 Proses dan metode kerja konstruksi Sekat Kanal Dua Lapis tanpa Sistem Peluap (*non-spillway*)

Langkah	Deskripsi/Keterangan
I	a. Mulai b. Meruncingkan tiang pancang utama konstruksi kayu
II	Penentuan titik referensi untuk struktur kayu sekat
III	a. Pemasangan tiang pancang sepanjang lebar kanal dengan jumlah tiang yang sudah direncanakan menyesuaikan lebar kanal. b. Pemasangan tiang pancang dilakukan sebanyak 2 lapis dengan jarak lebar sekat yang direncanakan
IV	Pemasangan tiang-tiang kayu bulat horisontal (tiang pengapit horisontal) bagian dalam dengan elevasi sekitar 10 cm dibawah tiang-tiang kayu bulat terluar.
V	Ikatkan tiang-tiang horisontal dengan barisan tiang-tiang kayu bulat vertikal dengan dibaut dan mur
VI	Pemasangan pelapis terpal/geotextile pada bagian dalam sekat.
VII	Pemasukan karung-karung tanah pada bagian sekat sesuai dengan yang dibutuhkan.
XII	Konstruksi struktur kayu pada bagian sayap tabat/sekat
XIII	Pegisian bagian sayap tabat/sekat dengan karung-karung tanah sesuai dengan yang diperlukan
XIV	Pekerjaan perapian dan pengecekan terakhir
XV	Penyelesaian pekerjaan
XVI	Selesai

d) *Sekat Kayu Dua Lapis dengan Peluap (spillway)*

Proses dan metode pembangunan sekat kanal kayu dua lapis dengan sistem peluap secara singkat disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5 Proses dan metode kerja konstruksi Sekat Kanal Dua Lapis dengan Sistem Peluap

Langkah	Deskripsi/Keterangan
I	a. Mulai b. Meruncingkan tiang pancang utama konstruksi kayu
II	a. Penentuan titik referensi untuk struktur kayu sekat (termasuk untuk titik lokasi peluap dan sayap sekat); b. Penentuan titik elevasi untuk bagian sayap dan peluap sekat c. Elevasi peluap merupakan dasar untuk penentuan titik-titik elevasi untuk bagian struktur sekat yang lain (misalnya bagian sayap) d. Elevasi peluap ditetapkan antara 20-30 cm dibawah permukaan gambut (elevasi batas maksimum tinggi muka air yang akan dipertahankan di kanal)
III	Pemasangan empat tiang vertikal sebagai batas antara bagian peluap dan sayap tabat/sekat
IV	a. Pemasangan dua tiang horisontal mengikuti arah arus sebagai alat bantu untuk pemasangan barisan tiang kayu untuk peluap; b. Pemasangan dua tiang kayu horisontal yang berlawanan dengan arah arus air sebagai panduan untuk pemasangan barisan kayu bulat untuk bagian peluap.
V	a. Pemasangan bagian terluar tiang-tiang horisontal dengan tingkat elevasi antara 10-15 cm dibawah elevasi maksimum peluap; b. Pemasangan tiang-tiang kayu bulat horisontal bagian dalam dengan elevasi sekitar 10 cm dibawah tiang-tiang kayu bulat terluar.
VI	a. Ikatkan tiang-tiang horisontal dengan barisan tiang-tiang kayu bulat vertikal dengan dibaut dan mur; b. Pemasangan pelapis terpal/geotextile pada bagian dalam peluap.
VII	Pemasangan tiang vertikal untuk bagian miring peluap dan diikat dengan baut-mor.
VIII	Pemotongan barisan tiang vertikal secara merata tinggi sebatas elevasi peluap
IX	Pemasukan karung-karung tanah pada bagian peluap sesuai dengan yang dibutuhkan.
X	Pemasangan papan penutup peluap
XI	a. Pemasangan papan penutup pada bidang miring peluap setelah seluruh karung tanah terisi penuh b. Tutup setiap sisi dari bidang miring peluap dengan kawat bronjong untuk menahan karung tanah dari erosi
XII	Konstruksi struktur kayu pada bagian sayap tabat/sekat
XIII	Pegisian bagian sayap tabat/sekat dengan karung-karung tanah sesuai dengan yang diperlukan
XIV	Pekerjaan perapian dan pengecekan terakhir
XV	Penyelesaian pekerjaan
XVI	Selesai

2) Tipe Sekat Karung Tanah Mineral (Soilbag)

Proses dan metode pelaksanaan konstruksi sekat kanal tanah mineral secara ringkas disajikan pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6 Proses dan Metode kerja Konstruksi Sekat Kanal dengan Karung Tanah

Langkah	Deskripsi/Keterangan
I	a. Mulai b. Pembersihan lahan
II	a. Penentuan titik referensi untuk struktur sekat karung tanah , termasuk untuk titik lokasi peluap; b. Penentuan titik elevasi untuk bagian badan dan peluap sekat karung tanah ; c. Elevasi peluap merupakan dasar untuk penentuan titik-titik elevasi untuk bagian struktur sekat yang lain.
III	a. Sebelum memulai pekerjaan sekat karung tanah , terlebih dahulu lokasi yang akan dibangun sekat karung tanah dibendung, agar pada saat pengerjaan pondasi tidak tergenang air; b. Sebelum dilakukan pembendungan, dilakukan pengalihan arus air dengan membuat jalur baru di samping/tepi kanal dengan dimensi yang lebih kecil dari kanal yang ada
V	a. Pembendungan menggunakan timbunan tanah atau material setempat dengan menggunakan alat atau tenaga manusia; b. Setelah dilakukan pembendungan, dilanjutkan dengan pekerjaan konstruksi sekat karung tanah c. Pekerjaan perapian dan pengecekan terakhir
VI	Penyelesaian pekerjaan
VII	Selesai

3) Tipe Sekat Batu

Proses dan metode pelaksanaan untuk konstruksi sekat kanal batu secara singkat diuraikan pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7 Proses dan metode kerja konstruksi Sekat Kanal Batu

Langkah	Deskripsi/Keterangan
I	a. Mulai b. Pembersihan lahan
II	a. Penentuan titik referensi untuk struktur sekat batu (termasuk untuk titik lokasi peluap); b. Penentuan titik elevasi untuk bagian badan dan peluap Sekat Batu c. Elevasi peluap merupakan dasar untuk penentuan titik-titik elevasi untuk bagian struktur sekat yang lain
III	a. Sebelum memulai pekerjaan Sekat Batu, terlebih dahulu lokasi yang akan dibangun Sekat Batu dibendung, agar pada saat pengerjaan pondasi tidak tergenang air b. Sebelum dilakukan pembendungan, dilakukan pengalihan arus air dengan membuat jalur baru di samping/tepi kanal dengan dimensi yang lebih kecil dari kanal yang ada
V	a. Pembendungan menggunakan timbunan tanah atau material setempat dengan menggunakan alat atau tenaga manusia. b. Setelah dilakukan pembendungan, dilanjutkan dengan pekerjaan konstruksi Sekat Batu. c. Pekerjaan perapihan dan pengecekan terakhir
VI	Penyelesaian pekerjaan
VII	Selesai

7.6.3 Praktek Penyekatan Kanal Sederhana

1. Kebutuhan Alat dan Bahan:

- Kayu (cerucuk) bulat (Kayu Setempat Kelas I atau II) $\phi 7-10\text{cm}$, panjang $\pm 4-8\text{m}$;
- Tanah mineral dan/atau tanah gambut matang (*saprik/hemik*) di dalam karung plastik $15 \times 30 \times 50\text{ cm}$;
- Karung Plastik;
- Peralatan Pertukangan (meteran, kunci 14, mata bor panjang, gergaji tangan, parang, kampak, selang untuk *water pass*, palu, benang);
- Terpal;
- Baut lonjoran ukuran $38/14\text{ cm}$;
- Paku 5”;
- Cangkul;
- Sekop;
- Alat bor kayu;
- Tali tambang;
- Tenaga kerja ± 10 orang termasuk mandor dan kepala tukang; dan
- Waktu pelaksanaan ± 1 hari kalender (*material on site*).

2. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

- Pengawas lapangan mensosialisasikan pekerjaan di area tersebut;
- Personel/pekerja harus mempunyai alat keselamatan sendiri (sarung tangan, sepatu, dan lain-lain)
- Setiap personel/pekerja diharapkan bisa berenang

3. Mobilisasi alat & bahan ke lokasi

- Kayu dan karung plastik/goni disiapkan pada lokasi; dan
- Peralatan seperti palu, gergaji, kampak, paku, sekop, cangkul, dan peralatan tukang yang lain harus dimobilisasi & siap di lokasi

4. Pekerjaan penyekatan kanal

- Pekerja diharapkan menjaga keselamatan & kesehatan pada saat pemancangan;
- Hati-hati saat pemancangan kayu, pemasangan rangka kayu, perapihan rangka kayu, dan penimbunan karung tanah;
- Pastikan memiliki waktu istirahat yang cukup selama melakukan pekerjaan; dan
- Bahan dan alat-alat P3K harus disediakan di lokasi kegiatan.

5. Metode pelaksanaan untuk konstruksi sekat kanal satu lapis tanpa peluap

Proses dan metode pelaksanaan konstruksi sekat kanal satu lapis tanpa peluap sebagai bagian dari praktek mengikuti langkah-langkah sebagaimana disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 8 Proses dan metode kerja konstruksi Sekat Kanal Satu Lapis tanpa Sistem Peluap untuk praktek

Langkah	Deskripsi Simbol/Keterangan
I	a. Mulai b. Merundingkan tiang pancang utama konstruksi kayu
II	Penentuan titik referensi untuk struktur kayu sekat
III	Pemasangan tiang pancang sepanjang lebar kanal
IV	Pemasangan kayu penggapit horizontal pada tiang pancang vertikal yang sudah dipancang sepanjang lebar kanal
VI	Ikutkan tiang-tiang horisontal dengan barisan tiang-tiang kayu bulat vertikal dengan dibaut dan mur;
VII	Pekerjaan perapian dan pengecekan terakhir
XV	Penyelesaian pekerjaan
XVI	Selesai

Bab 8 Kegiatan Pasca Konstruksi

8.1 Pengantar

Modul ini menjelaskan dan menguraikan tentang tahapan kegiatan pasca-konstruksi sekat kanal sederhana meliputi kegiatan demobilisasi (tenaga kerja dan alat), pemasangan instrumen pemantau muka air dan kegiatan pemeliharaan sekat/tabat.

8.2 Indikator Keberhasilan

Setelah mengikuti mata pelatihan ini ini, peserta mengetahui dan menjelaskan kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan pada fase pasca-konstruksi sekat kanal.

8.3 Pokok Bahasan

Pokok bahasan dan sub-pokok bahasan pada kegiatan pembangunan sekat kanal pada tahap pasca-konstruksi:

1. Pengecekan dan pemantaun serta evaluasi sekat kanal terbangun;
2. Demobilisasi tenaga kerja dan peralatan;
3. pemasangan instrumen pemantauan muka air; dan
4. pekerjaan pemeliharaan sekat/tabat.

8.4 Metode

Ceramah, tanya jawab, curah pendapat, diskusi, Kunjungan Lokasi.

8.5 Alat Bantu Pembelajaran

White board, spidol, LCD, laptop, flipchart, alat peraga

8.6 Uraian Materi

8.6.1 Pengecekan, pemantauan dan evaluasi sekat kanal terbangun

Setelah sekat kanal terbangun, perlu dilakukan pengecekan konstruksi kanal untuk memastikan semua komponen sudah berjalan dan berfungsi serta sesuai dengan rencana sebelumnya. Tujuan paling utama kegiatan pemantauan (monitoring) adalah untuk melihat apakah sekat yang terbangun efektif di dalam menahan dan menjaga muka air. Sekat kanal terbangun berfungsi efektif apabila ada perbedaan yang nyata antara muka air di bagian hilir sekat (*downstream*) dengan bagian hulunya (*upstream*). Secara berkala juga sebaiknya dilakukan monitoring terhadap sekat terbangun untuk kepentingan pelaporan dan pemeliharaan sekat. Pengecekan ini ini bisa dilakukan oleh kelompok yang membangun konstruksi sekat kanal atau komunitas sekitar yang dekat dengan konstruksi kanal

8.6.2 Demobilisasi tenaga kerja dan peralatan

Setelah proses konstruksi sekat selesai, selanjutnya dilakukan kegiatan demobilisasi tenaga kerja dan peralatan. Kegiatan demobilisasi ini terdiri dari pembongkaran tempat kerja (tenda atau *direksi keet*) oleh pelaksana konstruksi (kelompok masyarakat dan swasta/kontraktor) pada saat akhir kontrak, termasuk pemindahan semua instalasi, peralatan, perlengkapan, perapihan sisa-sisa material (kayu, tanah mineral/granit) dari lokasi pekerjaan dan pengembalian kondisi tempat kerja seperti kondisi semula pada saat pekerjaan belum dimulai. Peralatan yang menjadi inventarisasi pelaksana konstruksi (kelompok masyarakat, kontraktor), didemobilisasi keluar lokasi atau dihibah/diserahkan kepada pihak lain, misalnya kepada Pemerintah Desa. Prasarana dan sarana pekerjaan seperti tenda atau *direksi keet* dan yang lainnya masih dapat dimanfaatkan tidak dibongkar dapat diserahkan kepada Pemerintah desa atau masyarakat setempat.

Pembersihan lokasi bekas instalasi atau bangunan tenda kerja dilakukan untuk menghindari pencemaran lingkungan baik terhadap air permukaan dan air tanah maupun terhadap tanah serta menjaga kestabilan tanah di daerah bekas instalasi tersebut.

8.6.3 Pemasangan instrumen pemantauan muka air

Apabila dibutuhkan perlu juga dipasang instrumen pemantauan muka air (*surface water level*) untuk pemantauan fluktuasi muka air di sepanjang kanal yang disekat dan sumur pantau (*deep wells*) untuk pemantauan fluktuasi muka air tanah (*ground water table*) daerah kanal yang disekat. Data yang dikumpulkan melalui kegiatan pemantauan ini sangat penting untuk menilai tingkat keberhasilan sekat-sekat yang dibangun di dalam proses pemulihan hidrologi gambut.



Gambar 36 Instrumen pemantau paras air (Photo: Budi Triadi)

8.6.4 Pekerjaan pemeliharaan tabat/sekat



Gambar 37 Kegiatan pemeliharaan dan penanaman diatas sekat kanal

Sekat-sekat yang telah dibangun perlu dilakukan kegiatan pemeliharaan secara rutin dan berkala agar sekat-sekat tersebut tetap berfungsi secara optimal dan tindakan dini kerusakan sekat dapat diminimalisir. Perubahan cuaca dan bertambahnya umur konstruksi akan menyebabkan kerusakan pada sekat kanal. Pemeliharaan sekat tersebut dapat dilakukan dengan penambahan material pengisi (karung tanah), penggantian bahan kayu sekat yang rusak, dan penanaman tumbuhan lokal (*endemis*) untuk memperkuat konstruksi sekat kanal dan daya dukung tanah gambut disekitar sekat. Pemeliharaan sekat kanal bisa dilakukan oleh kelompok yang membangun sekat kanal atau komunitas sekitar yang dekat dengan lokasi sekat kanal yang dibangun.

Proses perencanaan pemeliharaan dan pembentukan kelompok serta mekanisme pelaporan dan pengaduan dapat difasilitasi dalam forum evaluasi bersama. Forum ini dapat terdiri dari pemerintah desa, kelompok pembangunan sekat kanal dan para pihak terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Applegate, G, Hooijer, A, Mulyadi, D, Ichsan, N & van der Vat, M 2012, *The impact of drainage and degradation on tropical peatland hydrology, and its implications for effective rehabilitation*, IAFCP, Jakarta, Indonesia.
- Brooks, Stuart dan Stoneman, Rob., 1997. *Conserving Bogs: The Management Handbook*. The Stationery Office, South Gyle Crescent, Edinburgh EH12 9EB, ISBN: 0-11-495836X.
- Dohong, Alue (2016). *An assessment of the restoration efforts of degraded peatland in central Kalimantan, Indonesia* PhD Thesis, School of Geography, Planning and Environmental Management, The University of Queensland. doi:10.14264/uql.2016.771
- Dohong, Alue dan Lilia,. 2008. *Hydrology Restoration of Ex Mega Rice Project Central Kalimantan Through Canal Blocking Technique: Lessons Learned and Steps Forward*, ALTERRA-Wageningen University and Research Centre and the EU INCO-RESTOPEAT Partnership. 252 pp. ISBN: 978-90-327-0361-5, Wageningen, The Netherlands, 2008.
- Euroconsult Mott MacDonald, Deltares & Hydraulics, D 2009, *Guideline for Canal Blocking Design in the Ex-Mega Rice Project Area in Central Kalimantan: Technical Guideline Number 4*, Government of Indonesia, and Royal Netherlands Embassy, Jakarta, Jakarta.
- Houterman, J & Ritzema, HP 2009, *Land and water management in the Ex-Mega Rice Project Area in Central Kalimantan*, Government of Indonesia and Royal Netherlands Embassy, Jakarta, Jakarta.
- Hooijer, A, Page, S, Jauhiainen, J, Lee, WA, Lu, XX, Idris, A & Anshari, G 2012, 'Subsidence and carbon loss in drained tropical peatlands', *Biogeosciences*, vol. 9, no. 3, pp. 1053-71.
- KLHK, 2017. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.15/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang Tata Cara Pengukuran Muka Air Tanah Di Titik Penaatan Ekosistem Gambut. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 337, tanggal 27 Februari 2017.
- KLHK, 2017. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.16/MENLH/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang Pedoman Teknis Pemulihan Fungsi Ekosistem Gambut. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 338, tanggal 27 Februari 2017.
- Kozulin, AV, Tanovitskaya, NI & Vershitskaya, IN 2010, *Methodical Recommendations for Ecological Rehabilitation of Damaged Mires and Prevention of Disturbances to the Hydrological Regime of Mire Ecosystems in the Process of Drainage*, UNDP, http://www.undp.org/content/dam/aplaws/publication/en/publications/environment-energy/www-ee-library/biodiversity/belarus-project-guidebook-on-peatland-rehabilitation/Belarus_guidebook_%20peatland_restoration.pdf
- Landry, J & Rochefort, L 2012, *The drainage of peatlands: impacts and rewetting techniques*, Département de phytologie, Université Laval, Québec, Canada., <http://www.gret-perg.ulaval.ca/uploads/tx_centrerecherche/Drainage_guide_Web_02.pdf>.

- Ng Kok Seng, 2011. Guidelines for Design and Construction of Check Dams for Prevention and Control of Peatland Fires. Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar Malaysia, Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia, Serial No: SS-TP-01-01-2011, August 2011.
- Page SE, Rieley JO, Shotyk W, Weiss D. 1999. *Interdependence Of Peat And Vegetation In A Tropical Peat Swamp Forest*. Phil Trans R Soc Lond B 354:1885–1897.
- Rydin, H & Jeglum, JK 2013, *The Biology of Peatlands*, Ebooks, Corporation, Oxford University Press Oxford, Oxford, UK.
- Suryadiputra, I.N.N, Alue Dohong, Roh,S.B. Waspodo, Lili Muslihat, Irwansyah R. Lubis, Ferry Hasundungan, dan Iwan T.C. Wibisono, 2005. Panduan Penyekatan Parit dan Saluran di Lahan Gambut Bersama Masyarakat. Bogor: Wetlands International-IP xxvi + 172 hlm; illus.; 15 x 23 cm, ISBN: 979-99373-5-3, Bogor.
- Wilson, D., et al., Greenhouse gas emission factors associated with rewetting of organic soils, Mires and Peat, Volume 17 (2016), Article 04, 1–28, <http://www.mires-and-peat.net/>, ISSN 1819-754X© 2016 International Mire Conservation Group and International Peatland Society, DOI: 10.19189/MaP.2016.OMB.222
- Wösten, H, Clymans, E, Page, SE, Rieley, JO & Limin, SH 2008, 'Peat-water interrelationships in a tropical peatland ecosystem in Southeast Asia', *CATENA*, vol. 73, no. 2, pp. 212-24.

TEST FORMATIF

Bab 2. Kebijakan dan Peraturan Restorasi Gambut

Untuk soal nomor 1-5, lingkariilah Benar (B) atau Salah (S) dari pernyataan berikut:

1. BRG adalah singkatan dari Badan Riset Gambut. (B / S)
2. Salah satu cara penanggulangan kerusakan ekosistem gambut adalah melalui pembangunan kanal atau parit. (B / S)
3. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 57 tahun 2016, sebanyak 40% dari total luasan Kesatuan Hidrologi Gambut (KHG) harus ditetapkan sebagai fungsi lindung. (B / S)
4. Terdapat 4 (empat) tahapan pokok dalam pelaksanaan restorasi gambut BRG, yaitu perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan pelaporan, dan evaluasi. (B / S)
5. Dalam melaksanakan tugas dan fungsinya, BRG berkoordinasi dengan Kementerian/Lembaga terkait, salah satunya adalah Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (B / S)

Untuk soal nomor 6-10, lingkariilah pada jawaban yang paling benar:

6. Berikut ini adalah fungsi BRG, **kecuali**:
 - a. Perencanaan, pengendalian, dan kerjasama penyelenggaraan restorasi gambut
 - b. Pemetaan kesatuan hidrologis gambut
 - c. Pemberian izin budidaya di lahan gambut
 - d. Pelaksanaan sosialisasi dan edukasi restorasi gambut
7. Mana yang bukan merupakan dasar hukum untuk perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut di Indonesia?
 - a. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2016
 - b. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2012
 - c. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2014
 - d. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2016

8. Dari manakah sumber pendanaan untuk implementasi kegiatan restorasi gambut di Indonesia?
 - a. Perusahaan/Swasta
 - b. Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN), Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) Provinsi dan Kabupaten/Kota
 - c. Swadaya Masyarakat
 - d. Semua jawaban benar
9. Hal yang perlu dipertimbangkan dalam melakukan restorasi gambut melalui pembangunan infrastruktur pembasahan gambut adalah, **kecuali**:
 - a. Pernah memiliki riwayat kebakaran
 - b. Fungsi kawasan
 - c. Seleksi pemenang Adipura
 - d. Terdapatnya kanal drainase
10. Salah satu tugas pokok Tim Restorasi Gambut Daerah (TRGD) adalah;
 - a. Menetapkan fungsi lindung dan budidaya di lokasi prioritas restorasi gambut
 - b. Menetapkan dan mengangkat Deputi BRG
 - c. Mengkoordinasi perencanaan program dan pengawasan restorasi gambut di daerah
 - d. Melakukan pengukuran ketebalan gambut di wilayah lindung

Bab 3. Karakteristik Lahan Gambut

Untuk soal nomor 1-5, lingkarilah Benar (B) atau Salah (S) dari pernyataan berikut:

1. Gambut merupakan material organik yang terbentuk secara alami dari sisa-sisa tumbuhan yang terdekomposisi tidak sempurna dengan ketebalan 50 (lima puluh) centimeter atau lebih dan terakumulasi pada rawa. (B / S)
2. Lahan gambut akan selalu dalam kondisi basah dan lembab walaupun sudah mengalami gangguan (terdegradasi). (B / S)
3. Penebangan kayu (*logging*) dan pembangunan jaringan kanal drainase yang berlebihan tidak akan mengganggu kondisi ekosistem gambut. (B / S)
4. Gambut saprik (matang) adalah gambut yang sudah melapuk dan bahan asalnya, sudah tidak bisa dikenali, berwarna coklat tua hingga hitam dan bila diremas oleh tangan kandungan seratnya < 15%. (B / S)

5. Lahan gambut yang belum terganggu, pada musim kemarau berfungsi sebagai lapisan penahan dan penyimpanan air dan akan melepaskan air secara perlahan. (B / S)

Untuk soal nomor 6-10, lingkariilah pada jawaban yang paling benar:

6. Lahan gambut yang masih alami sebagian besar terdiri atas:
- Air
 - Bahan tanaman yang membusuk
 - Tanah
 - Pasir
7. Menurut tingkat kematangannya, gambut dibagi menjadi:
- Gambut saprik (matang)
 - Gambut hemik (setengah matang)
 - Gambut fibrik (mentah)
 - Jawaban a, b, c benar.
8. Jenis gambut yang memiliki tingkat kesuburan paling tinggi dan kaya akan bahan mineral, basa dan unsur hara lainnya, adalah:
- Gambut eutrofik
 - Gambut mesotrofik
 - Gambut oligotrofik
 - Jawaban a, b, c salah
9. Jenis pohon yang biasa tumbuh di hutan rawa gambut adalah:
- Jelutung (*Dyera lowii*)
 - Geronggang (*Cratoxylon arborescens*)
 - Punak (*Tetramerista glabra*)
 - Jawaban a, b, c benar
10. Berikut ini adalah pengelompokkan jenis gambut berdasarkan lokasinya, **kecuali**:
- Gambut pedalaman
 - Gambut transisi
 - Gambut pantai
 - Gambut rawa

Bab 4. Teknik Pembasahan Kembali Gambut

Untuk soal nomor 1-5, lingkariilah Benar (B) atau Salah (S) dari pernyataan berikut:

1. Pembasahan gambut merupakan suatu tindakan atau upaya aktif untuk melakukan pembasahan kembali gambut yang kering melalui pembangunan infrastruktur pembasahan gambut seperti tabat/sekat kanal. (B / S)
2. Sekat kanal (*canal blocking*) adalah bangunan penahan air yang dibangun di dalam badan kanal dengan tujuan untuk mengurangi laju aliran keluar dan menaikkan simpanan air pada badan kanal dan daerah sekitarnya. (B / S)
3. Sekat kanal yang dibangun pada kanal-kanal drainase yang berlokasi pada kawasan fungsi lindung harus dilengkapi dengan alat pengatur muka air berupa peluap atau pelimpas kelebihan air (*spill way*). (B / S)
4. Penerapan kegiatan penimbunan kanal tidak dilakukan penimbunan sepanjang kanal terbuka yang ada, melainkan hanya dilakukan di beberapa bagian/segmen kanal dengan jarak interval tertentu. (B / S)
5. Fungsi pembuatan sumur bor dalam upaya restorasi gambut di BRG adalah sebagai sumber air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat setempat khususnya pada saat musim kemarau. (B / S)

Untuk soal nomor 6-10, lingkariilah pada jawaban yang paling benar:

6. Pembangunan jaringan kanal drainase di ekosistem gambut yang berlebihan bisa menyebabkan:
 - a. Meningkatkan laju aliran air keluar (*run off*)
 - b. Menurunkan daya simpan (retensi) air pada ekosistem gambut
 - c. Gambut akan mengalami kekeringan dan rentan terbakar
 - d. Jawaban a, b, c benar
7. Berikut ini yang bukan merupakan upaya untuk pembasahan kembali gambut adalah:
 - a. Pembuatan sekat/tabat kanal (*canal blocking*)
 - b. Penimbunan kanal (*canal backfilling*)
 - c. Pembuatan sumur bor (*deep-well*)
 - d. Pembuatan kanal
8. Yang **bukan** merupakan manfaat dari pembasahan kembali gambut adalah:
 - a. Berkurangnya risiko kebakaran lahan dan hutan
 - b. Mencegah terjadinya penurunan tanah gambut (*land subsidence*)

- c. Terganggunya lahan gambut (terdegradasi)
 - d. Mempercepat proses restorasi gambut
9. Kriteria lokasi dan jenis kanal drainase yang perlu dilakukan kegiatan sekat kanal antara lain adalah:
- a. Sungai atau anak sungai alami yang berlokasi di wilayah prioritas restorasi BRG.
 - b. Outlet dari jejaring kanal drainase buatan terhubung langsung dengan drainase alami, seperti sungai, anak sungai dan danau
 - c. Prioritas kanal yang disekat adalah daerah-daerah yang rentan mengalami kekeringan
 - d. Jawaban b dan c benar
10. Kriteria lokasi dan jenis kanal yang perlu dilakukan kegiatan penimbunan kanal antara lain adalah:
- a. Sungai atau anak sungai alami yang berlokasi di wilayah prioritas restorasi BRG
 - b. Prioritas kanal yang ditimbun adalah daerah-daerah yang rentan mengalami kekeringan dan rentan terbakar
 - c. Jejaring kanal drainase buatan tersebut dipakai sebagai jalur navigasi oleh masyarakat
 - d. Semua jawaban benar

Bab 5. Teknik Pembasahan Gambut dengan Sekat Kanal

Untuk soal nomor 1-5, lingkariilah Benar (B) atau Salah (S) dari pernyataan berikut:

- 1. Teknik pembasahan gambut adalah dengan sekat kanal. (B/S)
- 2. Kayu sengon digunakan untuk sekat kayu satu lapis. (B/S)
- 3. Batu adalah salah satu bahan untuk pembangunan sekat kanal. (B/S)
- 4. Fungsi peluap adalah untuk menahan air. (B/S)
- 5. Fungsi sayap sekat adalah untuk membuang air. (B/S)

Untuk soal nomor 6-10, lingkariilah pada jawaban yang paling benar:

- 6. Tipe dan jenis sekat kanal jangka pendek antara lain:
 - a. Sekat kayu satu lapis, sekat karung tanah, sekat batu
 - b. sekat kayu satu lapis, sekat kayu dua lapis, sekat kayu tiga lapis
 - c. sekat kayu satu lapis, sekat bronjong, sekat beton
 - d. sekat kayu satu lapis, sekat *precast*, sekat karung tanah

7. Tipe dan jenis sekat kanal jangka menengah antara lain:
 - a. Sekat kayu dua lapis, sekat kayu tiga lapis, sekat beton, sekat *precast*
 - b. Sekat kayu dua lapis, sekat *precast*, sekat karung tanah, sekat batu
 - c. Sekat kayu dua lapis, sekat kayu, sekat bronjong, sekat *compacted peat*
 - d. Sekat kayu dua lapis, sekat beton, sekat batu, sekat *precast*
8. Tipe dan jenis sekat kanal jangka panjang antara lain:
 - a. Sekat kayu tiga lapis, sekat kayu dua lapis, sekat batu
 - b. Sekat kayu tiga lapis, sekat beton, sekat *precast*
 - c. Sekat kayu tiga lapis, sekat karung tanah, sekat *precast*
 - d. Sekat kayu tiga lapis, sekat bronjong, sekat kayu satu lapis
9. Tipe dan jenis sekat di kawasan budidaya antara lain:
 - a. Sekat kayu satu lapis dengan peluap, sekat kayu dua lapis dengan peluap, sekat tiga lapis dengan peluap
 - b. Sekat kayu satu lapis tanpa peluap, sekat kayu dua lapis tanpa peluap, sekat tiga lapis tanpa peluap
 - c. Sekat kayu satu lapis dengan peluap, sekat kayu dua lapis tanpa peluap, sekat tiga lapis tanpa peluap
 - d. Sekat kayu satu lapis tanpa peluap, sekat kayu dua lapis tanpa peluap, sekat tiga lapis dengan peluap
10. Tipe dan jenis sekat di kawasan konservasi antara lain:
 - a. Sekat kayu satu lapis tanpa peluap, sekat kayu dua lapis tanpa peluap, sekat tiga lapis tanpa peluap, pengecualian di daerah zonasi bisa menggunakan desain dengan peluap
 - b. Sekat kayu satu lapis tanpa peluap, sekat kayu dua lapis tanpa peluap, sekat tiga lapis dengan peluap,
 - c. Sekat kayu satu lapis dengan peluap, sekat kayu dua lapis tanpa peluap, sekat tiga lapis tanpa peluap
 - d. Sekat kayu satu lapis tanpa peluap, sekat kayu dua lapis tanpa peluap, sekat tiga lapis dengan peluap

BAB 6. Kegiatan Pra-Konstruksi

Untuk soal nomor 1-5, lingkarilah Benar (B) atau Salah (S) dari pernyataan berikut:

1. Tahapan awal dari proses pra-konstruksi adalah melakukan survey kanal tanpa sosialisasi. (B / S)
2. PADIATAPA adalah singkatan dari Persetujuan Atas Dasar Informasi di Awal Tanpa Ada Paksaan. (B / S)
3. Tidak penting/diperlukan persetujuan dari masyarakat desa untuk melakukan sekat kanal di wilayah desa. (B / S)
4. Perjanjian Kerjasama sekat kanal memuat tugas dan tanggung jawab, kewajiban dan hak, ruang lingkup kegiatan, tata waktu (*time schedule*), sumber pembiayaan, langkah-langkah penyelesaian perselisihan, keadaan memaksa/kahar dan lain-lain sesuai dengan kesepakatan antara kelompok masyarakat/kontraktor dengan pemberi kegiatan. (B / S)
5. Pelatihan teknis merupakan bagian dari proses pra-konstruksi pembangunan sekat kanal. (B / S)

Untuk soal nomor 6-10, lingkarilah pada jawaban yang paling benar:

6. Dibawah ini yang merupakan tahapan dari proses pra-konstruksi sekat kanal adalah sebagai berikut ini, **kecuali:**
 - a. Survei lapangan
 - b. Sosialisasi awal tentang program pembasahan gambut sebagai rangkaian proses PADIATAPA
 - c. Membuat kanal-kanal baru
 - d. Pelatihan teknis
7. Apa tujuan dari pelatihan materi kegiatan pra-konstruksi sekat kanal?
 - a. Mencari tahu tentang penyebab kebakaran hutan dan lahan
 - b. Mengetahui jenis kegiatan pada fase pra-konstruksi sekat kanal
 - c. Mengetahui pembuatan sumur bor di gambut
 - d. Mengetahui peraturan terkait sekat kanal
8. Survei lapangan dilakukan untuk mengetahui hal sebagai berikut ini, **kecuali:**
 - a. Kondisi gambut
 - b. Kondisi sosial ekonomi
 - c. Kondisi dan letak kanal
 - d. Kondisi politik Republik Indonesia

9. Pelatihan teknis pembangunan sekat kanal dilaksanakan pada tahapan?
 - a. Pra-konstruksi
 - b. Pasca konstruksi
 - c. Pemantauan dan pelaporan
 - d. Pemantauan kondisi hidrologi
10. Mengapa diperlukan sosialisasi kepada masyarakat tentang rencana pembangunan sekat kanal?
 - a. Agar tidak tahu informasi adanya restorasi
 - b. Agar mengetahui informasi perencanaan sekat kanal
 - c. Agar masyarakat tidak paham apa itu restorasi
 - d. Agar tidak ada perencanaan sekat kanal

BAB 7 Konstruksi Sekat Kanal Sederhana

Untuk soal nomor 1-5, lingkariilah Benar (B) atau Salah (S) dari pernyataan berikut:

1. Sekat kanal sederhana terbuat dari beton. (B/S)
2. Salah satu sekat kanal sederhana adalah tipe sekat satu lapis. (B/S)
3. Penimbunan tanah pengisi dengan gambut matang. (B/S)
4. Tidak diperlukan pemasangan pelapis terpal pada sekat satu lapis. (B/S)
5. P3K adalah pertolongan pertama pada kecelakaan. (B/S)

Untuk soal nomor 6-10, lingkariilah pada jawaban yang paling benar:

6. Cara menentukan jarak antar sekat antara lain:
 - a. Penentuan jarak antar sekat ditentukan oleh rencana ambang batas paras muka air maksimal yang akan dipertahankan pada badan kanal
 - b. Jarak antar sekat optimal dengan beda paras muka air antara bagian hulu dan hilir antar sekat tidak besar (ilustrasi <30 cm)
 - c. Jarak antar sekat berkisar antara 500 m – 1 km
 - d. Pernyataan a, b, dan c semua benar
7. Ketinggian air muka air gambut minimal menurut peraturan PP No. 57 tahun 2016 antara lain:
 - a. < 40 cm
 - b. > 40 cm
 - c. > 50 cm
 - d. < 50 cm

8. Tipe dan jenis sekat kanal sederhana terdiri dari antara lain:
 - a. Tipe sekat kayu satu lapis tanpa peluap dan dengan peluap, tipe sekat karung tanah, sekat batu
 - b. Tipe sekat kayu dua lapis tanpa peluap dan dengan peluap, tipe sekat karung tanah, sekat batu
 - c. Sekat kayu tiga lapis, sekat beton, sekat *precast*
 - d. Sekat kayu tiga lapis, sekat karung tanah, sekat *precast*
9. Jenis kegiatan konstruksi sekat kanal sederhana antara lain:
 - a. Penentuan lokasi dan jumlah tabat/sekat yang akan dibangun
 - b. Pengukuran lokasi sekat kanal, pekerjaan pembangunan struktur sekat
 - c. Pemasukan dan penimbunan tanah pengisi
 - d. Pemasangan penutup peluap
 - e. Pernyataan a, b, c dan d semua benar
10. Kebutuhan alat dan bahan untuk membangun sekat kanal sederhana antara lain:
 - a. Kayu (cerucuk) bulat (kayu setempat kelas I atau II) Ø 7-10 cm panjang \pm 4-8 m
 - b. Tanah mineral di dalam karung plastik 15x30x50 cm
 - c. Peralatan Pertukangan, terpal, dan paku 5"
 - d. Pernyataan a, b, c dan d semua benar

Bab 8. Kegiatan Pasca Konstruksi

Untuk soal nomor 1-5, lingkarilah Benar (B) atau Salah (S) dari pernyataan berikut:

1. Pengecekan konstruksi sekat kanal dilakukan untuk mengetahui apakah konstruksi yang terbangun sesuai dengan rencana penempatan sekat, sesuai dengan desain, dan berfungsi menahan air. (B / S)
2. Sekat kanal berfungsi apabila terdapat perbedaan muka air di hulu dan hilir sekat. (B / S)
3. Pemeliharaan sekat kanal dapat dilakukan dengan penambahan material pengisi, penggantian bahan kayu sekat, dan dengan penanaman menggunakan tumbuhan lokal untuk memperkuat konstruksi sekat kanal. (B / S)
4. Setelah pekerjaan konstruksi selesai, maka peralatan yang menjadi inventarisasi penyedia jasa, hendaknya dibuang di lingkungan sekitar. (B / S)
5. Untuk pemantauan tinggi muka air di lahan gambut dianjurkan untuk menggunakan sumur bor. (B / S)

Untuk soal nomor 6-10, lingkariilah pada jawaban yang paling benar.

6. Pemasangan instrumen pemantauan muka air permukaan dan pemantauan muka air tanah bertujuan untuk:
 - a. Mengukur muka air permukaan di lahan
 - b. Mengukur muka air permukaan di tanah
 - c. Mengukur fluktuasi muka air permukaan di alat pemantau
 - d. Mengukur fluktuasi muka air permukaan di saluran maupun muka air tanah di lahan pada daerah-daerah yang disekat
7. Mana dari pernyataan ini yang benar ?
 - a. Muka air di lahan sangat dipengaruhi oleh muka air di saluran
 - b. Muka air di lahan lebih rendah dari muka air saluran
 - c. Muka air di lahan tidak dipengaruhi oleh muka air saluran
 - d. Muka air di lahan selalu sama tinggi dengan muka air di saluran
8. Pada sekat-sekat yang dibangun perlu dilakukan pemeliharaan secara rutin dan berkala agar:
 - a. Sekat-sekat tersebut nampak baik dan indah
 - b. Sekat-sekat tersebut tetap berfungsi secara optimal dan kerusakan sekat dapat dikurangi
 - c. Sekat-sekat tersebut tidak dirusak orang
 - d. Jawaban a, b, dan c benar
9. Pemeliharaan sekat kanal yang telah selesai dibangun dilakukan oleh :
 - a. Pemborong sekat kanal
 - b. Petugas khusus yang dibayar
 - c. Kelompok yang membangun konstruksi sekat kanal atau komunitas sekitar yang dekat dengan konstruksi kanal
 - d. Pemerintah Daerah
10. Pilih mana yang benar ?
 - a. Pelskal/Papan duga adalah alat untuk memantau muka air tanah
 - b. Pelskal/Papan duga adalah alat untuk menyekat kanal
 - c. Pelskal/Papan duga adalah sejenis pelimpah
 - d. Pelskal/Papan duga adalah alat untuk memantau muka air di saluran

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF

Bab 2. Kebijakan dan Peraturan Restorasi Gambut

1. S
2. S
3. S
4. B
5. B
6. C
7. B
8. D
9. C
10. C

Bab 3. Karakteristik Lahan Gambut

1. A
2. D
3. A
4. D
5. D
6. B
7. S
8. S
9. B
10. B

Bab 4. Teknik Pembasahan Kembali Gambut

1. D
2. D
3. C
4. D
5. B
6. B
7. B
8. S
9. B
10. S

Bab 5. Teknik Pembasahan Gambut dengan Sekat Kanal

1. B
2. S
3. B
4. S
5. S
6. A
7. C
8. B
9. A
10. A

BAB 6. Kegiatan Pra-Konstruksi

1. S
2. B
3. S
4. B
5. B
6. C
7. B
8. D
9. A
10. B

BAB 7 Konstruksi Sekat Kanal Sederhana

1. S
2. B
3. B
4. S
5. B
6. D
7. A
8. A
9. E
10. D

Bab 8. Kegiatan Pasca Konstruksi

1. B
2. B
3. B
4. S
5. S
6. D
7. A
8. D
9. C
10. D



ISBN 978-602-61026-3-8



Badan Restorasi Gambut (BRG)

Republik Indonesia

Gedung Sekretariat Negara Lt.2

Jl. Teuku Umar 10, Menteng Jakarta Pusat 10350

www.brg.go.id